ŒUVRES

DE M. L'ABBÉ SPALLANZANI,

TOME TROISIEME.

EXPÉRIENCES

POUR

SERVIR A L'HISTOIRE

DE LA GÉNÉRATION

DES

ANIMAUX ET DES PLANTES;

Par M. l'Abbé SPALLANZANI,

Profeſſeur d'Hiſtoire naturelle dans l'Univerſité de Pavie, & Membre de diverſes Académies.

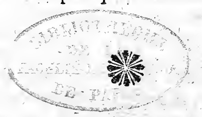
AVEC UNE ÉBAUCHE

DE L'HISTOIRE DES ÊTRES ORGANISÉS

AVANT LEUR FÉCONDATION;

PAR JEAN SENEBIER,

Miniſtre du Saint-Evangile, & Bibliothécaire de la République de Genève.



A PAVIE,

Et ſe trouve à Paris, chez PIERRE J. DUPLAIN, Libraire, Cour du Commerce, rue de l'ancienne Comédie françoiſe.

M. DCC. LXXXVII.



ÉBAUCHE

DE L'HISTOIRE

DES

ÊTRES ORGANISÉS

AVANT LEUR FÉCONDATION.

LA naiſſance d'un homme, d'un animal, d'un inſecte, l'apparition d'une plante qui perce la terre pour la couvrir par ſa verdure, ont fourni sûrement à tous les hommes penſans un problême dont la ſolution devoit intéreſſer ſingulièrement leur curioſité. Quand le premier homme vit, il y a ſix mille ans, ſon exiſtence ſi agréablement doublée par la naiſſance de ſon premier enfant; quand il le vit ſe développer peu-à-peu

& lui offrir enfin un être ſemblable à lui-même ; quand de nouveaux enfans lui préſentèrent encore le même ſujet de tendreſſe, d'étonnement & d'admiration ; quand ſes deſcendans lui apprirent avec attendriſſement qu'ils avoient, comme lui, le bonheur d'être pères ; il chercha, ſans-doute, les cauſes de ce phénomène auſſi conſtant qu'il paroiſſoit obſcur : peut-être ne vit-il rien au-delà de l'union des ſexes pour le produire ; mais c'eſt auſſi vainement que deux cents générations ſe ſont ſuccédées. En vain une foule d'hommes ingénieux & profonds ont raſſemblé des obſervations ſur cette matière importante ; en vain les génies les plus hardis ont analyſé ce fait capital. La ſucceſſion des ſiècles ne préſente qu'une ſucceſſion d'erreurs ; & tandis que les ténèbres les plus épaiſſes couvroient toujours aux Phyſiologiſtes raiſonnables le ſecret de la génération, les idées les plus incroyables, les contradictions les plus fortes, le traveſtiſſement le plus incohérent de la Nature faiſoient la ſcience de

ceux qui se piquoient d'en expliquer les phénomènes. M. BONNET, par une analyse profonde, avoit deviné la marche de la Nature dans cette opération; HALLER la découvrit dans son beau travail sur le Poulet dans l'œuf, & M. l'Abbé SPALLANZANI l'a mise au grand jour dans les étonnans Mémoires qu'il a publiés sur ce sujet. Le siècle de BONNET, de HALLER & de SPALLANZANI est celui où l'on a un essai précieux sur l'histoire de la génération, au lieu des romans que les bons esprits ne pouvoient lire qu'avec dégoût. C'est ici qu'on verra sur-tout l'Abbé SPALLANZANI lutter victorieusement avec la Nature, & produire, par son adresse, les mêmes effets qu'elle a opérés si souvent depuis la création, & dont elle avoit su voiler jusques aujourd'hui les moyens. C'est par la justesse de ses imitations qu'il prouve la solidité de ses découvertes; & il démontre les vérités qu'il enseigne, en mettant sous les sens les élémens de sa démonstration.

Pour faire mieux connoître le prix des travaux & des découvertes de

l'Abbé SPALLANZANI, il me paroît néceſſaire de donner une idée du problême phyſiologique qu'il vient de réſoudre, des difficultés qu'il a été forcé de vaincre & des ſuccès qu'il a obtenus. Je me garderai bien de faire la cenſure des autres Naturaliſtes qui ſe ſont trompés en s'emparant de ce grand ſujet: je crois que ceux qui ſe trompent, méritent des égards, parce qu'ils ont cherché la vérité, & qu'ils ont cru l'avoir trouvée. Il ſuffira de leur faire voir la vérité toute nue; ils ſentiront bientôt qu'ils ne l'avoient pas ſu ſaiſir; ils penſeront avec joie qu'ils ne tromperont plus perſonne malgré eux, & qu'eux-mêmes ne ſeront plus les dupes d'un préjugé; ils abandonneront une opinion qu'ils avoient chérie, parce qu'ils la croyoient vraie, pour adopter & chérir de la même manière une opinion différente, parce qu'ils la reconnoîtront pour être la ſeule qui ſoit avouée de la Nature & marquée du ſceau de la vérité.

L'imagination des hommes fortement émue par les phénomènes que

préſente la génération, ſoit dans le règne animal, ſoit dans le règne végétal, forma diverſes hypothèſes pour les expliquer; car ce n'eſt que depuis HALLER qu'on a fait des obſervations efficaces ſur cette matière; juſques à lui les recherches des Savans avoient été plus au profit de l'Anatomie, qu'elles ne ſervirent à l'avancement de la Phyſiologie. Il étoit impoſſible d'aſſiſter à l'apparition du fœtus dans les grands animaux; on ne pouvoit le diſtinguer que pluſieurs jours après ſa fécondation : le moment précieux étoit paſſé; on ne pouvoit lire dans ce qu'il faiſoit voir, ce qu'il pouvoit avoir été; les incertitudes ſur ce qu'il devoit être, ſur ce qu'il avoit pu être, ne pouvoient plus être fixées : il falloit rêver pour dire quelque choſe; auſſi l'on erra autour de la vérité : & quand on ne la tient pas, on ne peut la remplacer que par des fables plus ou moins bien tiſſues. Mais quelques efforts qu'on faſſe, on n'obtient que des vraiſemblances qui ſont toujours d'autant plus dangereuſes, qu'elles ſont plus ſéduiſantes &

par conséquent plus propres à égarer.

Quoique le nombre des systêmes imaginés pour expliquer les phénomènes de la génération soit très-considérable ; car, comme il n'y a qu'une seule voie qui mène au vrai, il y en a mille qui égarent : cependant ils peuvent tous être réduits à deux principaux, dont tous les autres seront plus ou moins les modifications. Premiérement, on peut considérer l'être résultant de la génération comme ayant été formé dans son entier par l'acte qui a donné lieu à sa naissance ; en sorte qu'il n'existoit en aucune manière auparavant, & qu'il a reçu toutes ses parties avec leur coordination & leurs propriétés lorsqu'il a été produit ; comme une montre ne peut exister qu'autant que l'on en fabrique séparément toutes les pièces, & qu'on les réunit d'une manière relative à leurs rapports & à l'effet qu'elles doivent produire ; tel est le fameux systême des *Molécules organiques*.

Secondement, l'être résultant de la génération est un être déjà existant,

que l'acte qui a donné lieu à sa naissance a seulement tiré de l'état de torpeur où il étoit, pour lui donner une vie plus active, qu'il a rendu visible d'invisible qu'il étoit auparavant, & qui lui a donné une énergie suffisante pour recevoir un accroissement rapide & propre à lui faire parcourir les vicissitudes de la vie.

Quand on a lu les ouvrages de HALLER, de MM. BONNET & SPALLANZANI, on ne tarde pas à reconnoître l'impossibilité du premier systême, on trouve bientôt que les moyens employés pour l'établir sont entiérement étrangers à la Nature, que les bases de ce méchanisme croulent aussi-tôt qu'on veut en éprouver la force, que les parties nécessaires pour former cet édifice ne sauroient être mises sous les sens, & que tout ce qu'on avoit imaginé pouvoir les représenter n'étoit en aucune manière ce qu'on avoit cru qu'elles étoient, mais seulement des êtres étrangers au phénomène, qui ne jouoient aucun rôle dans la génération, ou du moins qui pouvoient parfaitement en

être écartés sans l'empêcher de réussir.

Je ne crois pas qu'il y ait aucun systême qui ait été plus fortement attaqué & plus solidement renversé que celui-ci. MM. Bonnet & Spallanzani l'ont dissipé au point de n'en laisser aucune trace; par-tout ils lui ont opposé la Nature & ses formules; toujours une foule de faits se sont réunis pour faire voir son incohérence, pour détacher chacune de ses parties, qui, malgré leur importance pour l'existence du systême, ne pouvoient subsister ni physiquement, ni métaphysiquement ensemble, & ne pouvoient former, par conséquent, un tout harmonique.

Mais quand un examen méthodique & des observations tranchantes n'auroient pas proscrit ce systême, la raison seule auroit dû arrêter ceux qui auroient été engagés à le recevoir. Je sais bien qu'en Physique la raison doit juger seulement les observations & les expériences, en tirer les conséquences les plus immédiates, & s'amuser ensuite des idées qu'elle présente, sans croire trop à leur solidité : mais quand un

phénomène ſoupçonné choqueroit abſolument les premiers principes du jugement, quand il répugneroit à ces idées générales qu'on ſe fait des choſes, à ces loix que la Nature paroît ſuivre avec conſtance; il me ſemble qu'on doit alors ſuſpendre ſes ſoupçons, arrêter ſon imagination, tourner le fait prétendu de tous les côtés, & s'aſſurer s'il n'eſt pas davantage le phénomène de l'Obſervateur que celui de la Nature.

Ainſi, par exemple, un fœtus quelconque, ſoit animal, ſoit végétal, eſt un être organiſé en miniature, qui renferme toutes les parties de l'être qu'il eſt appellé à repréſenter; c'eſt ce chêne orgueilleux qui balaiera les nuages, & qu'on trouve dans la gelée végétale avec ſon bois, ſon liber, ſon écorce, ſes racines, ſes branches, ſes feuilles, ſes fleurs, ſes graines, ſes trachées, ſes vaiſſeaux; c'eſt l'homme avec ſon cœur, ſes artères, ſes veines, ſes viſcères, ſes muſcles, ſes nerfs, ſes os, ſes ſens. Eh bien! cette multitude de parties diſpoſées d'une manière unique

pour produire un tout unique, qui constitueront son existence pendant le tems de sa vie, dont aucune ne pourroit être essentiellement déplacée sans la ruine totale de l'être qui en devoit résulter, & sans l'anéantissement de tous les effets qui devoient être une suite de leurs rapports avec tous les autres êtres de l'Univers; cet être si étonnant par sa complication, si important dans l'Univers par ses liens avec les autres êtres; cet être sera-t-il le fruit d'une action aveugle, d'une injection qui ne peut avoir son effet que dans diverses circonstances, dont plusieurs sont complettement ignorées? Certainement, si la moindre de nos machines suppose de l'intelligence dans celui qui l'exécute, si elle en exige une quantité encore plus grande pour les imaginer : les machines organisées qui sont les plus compliquées, dont nous ne pouvons comprendre l'ensemble, ni dessiner toutes les parties, dont nous ignorons les ressorts, & dont nous ne soupçonnons pas même la plupart des opérations : ces machines organisées pour-

ront-elles ſeules ſe paſſer d'un ouvrier intelligent? feront-elles ſeules abandonnées à un méchaniſme aveugle? & ce que nous ne pourrions croire l'auteur d'une table ou d'une échelle, imaginerions-nous de bonne-foi qu'il a pu produire la machine la plus compliquée, la plus ſimple dans ſa complication, & la plus parfaite dans tous ſes rapports? Cette opinion peut être adoptée par un Athée ſpéculatif, dont la ſombre imagination ne pèſe pas les vraiſemblances & ne calcule pas les poſſibilités; il a beſoin, pour amuſer ſa mélancolie, d'exiler le bonheur & la raiſon de l'Univers; il cherche pour cela à effacer ſur tous les êtres créés le nom ſublime de l'Eternel qui s'y trouve empreint, & qu'on y lit toujours avec tant de plaiſir : mais je doute fort que cette hypothèſe abſurde ſoit jamais ſignée par la raiſon ; & je ſuis convaincu que l'Athée lui-même, s'il vouloit être de bonne-foi avec lui-même, qui croit pourtant aux cauſes & aux effets dans la ſérie des événemens qui ſe paſſent ſous ſes yeux, & avec leſ-

quels il croit avoir des rapports, l'Athée lui-même auroit-il assez d'incohérence dans ses principes pour reconnoître sans cesse les rapports continuels & nécessaires de la cause à l'effet dans le cours ordinaire de la vie, & pour imaginer ensuite que les effets les plus importans, les plus remarquables, ceux qui portent les plus grands traits d'intelligence, de sagesse & de sublimité, sont les seuls qui n'aient aucune cause proportionnelle à ce qu'ils sont ? Je ne puis imaginer une pareille logique, comme je ne puis croire à l'existence d'un véritable athéisme.

On comprend mieux la formation des crystaux, dont les parties appliquées successivement les unes sur les autres peuvent être déterminées par de certains rapports à s'appliquer toujours de cette manière; mais, enfin, elles sont appliquées, & leur ensemble fait une masse inerte qui ne change plus, & qui n'offre jamais pour sa forme que la même phase; mais il n'y a point d'organisation, il n'y a point de vie, il n'y a point de circulation, point d'assimilation; l'accroissement se

fait par juxta-position, & il n'est point produit par l'élaboration continuelle des sucs filtrés dans l'être lui-même; de sorte que, quand on pourroit supposer que les rapports qui déterminent de la même manière depuis six mille ans la crystallisation des différens crystaux sont arbitraires; ce que la constance de ces crystallisations ne permet pas d'imaginer: je ne crois pas qu'on pût en conclure quelque chose pour les machines organisées.

Il falloit donc abandonner cette hypothèse désavouée par la Nature & condamnée par la raison; mais l'homme inquiet, & occupé d'un effet intéressant, ne perd pas l'espérance d'en découvrir la cause: son courage sera récompensé, & la Nature sera soumise à ses efforts. Des Physiciens supposèrent que le fœtus préexistoit à la fécondation, & que la génération n'étoit pas une création, mais le développement d'un être déjà existant.

Tout s'explique sans difficulté dans ce systême, comme on l'a fait voir; mais ce systême, malgré sa simplicité,

offrit d'abord une difficulté qu'il importoit de résoudre. Puisque le mâle & la femelle coopèrent à la génération, le fœtus primordial pouvoit exister aussi-bien dans l'un que dans l'autre : de-là il s'est formé deux opinions, qui ont eu leurs défenseurs ; les uns ont cru que le mâle étoit le dépositaire de ces fœtus ; les autres avoient imaginé que la femelle l'avoit toujours couvé. Ces opinions n'étoient pas sans vraisemblance; il falloit les vérifier. Cessons de chercher des probabilités ; consultons la Nature, ou plutôt écoutons un de ses interprètes le plus favorisé.

M. l'Abbé Spallanzani a prononcé la loi de la Nature, dont Haller avoit déjà lu les premières lignes : il fait voir constamment les fœtus dans le sein des femelles avant leur fécondation, & il prouve par-là qu'elles sont toujours, à toute rigueur, les mères de leurs petits. On ne sauroit en douter, puisque notre pénétrant Observateur a prouvé que les vers spermatiques de la liqueur séminale, qu'on regardoit comme ces fœtus déposés

par le mâle dans le ſein des femelles pendant l'accouplement, ne ſont point eſſentiels à la génération; M. SPALLANZANI a du moins fécondé une foule de Têtards avec une partie de la liqueur ſéminale d'un Crapaud & d'une Grenouille, où il n'y avoit aucun de ces vers.

Mais il y a plus, notre pénétrant Obſervateur, après avoir vu dans l'utérus d'une Grenouille aquatique verte tous les petits Têtards ou corpuſcules oviformes qui devoient y deſcendre de l'ovaire pour être fécondés, a obſervé encore dans les mêmes ovaires une autre ſuite de Têtards ou de corpuſcules oviformes beaucoup plus petits, qui ne devoient ſe développer & deſcendre dans l'utérus que pendant l'année ſuivante. Les femelles du Crapaud terreſtre puant, des Salamandres aquatiques, & divers autres amphibies lui ont offert le même phénomène. Il réſulte clairement de ce fait, que ces fœtus exiſtent dans le ſein des femelles, au moins une année avant leur fécondation; & il ſe trouve, par conſéquent,

très-évident que le mâle, par l'acte de la fécondation, ne les a pas introduits dans la femelle; d'autant plus que, dans ces amphibies, la fécondation s'accomplit hors du corps de la femelle.

La Nature ayant ainſi donné l'excluſion à tous ces ſyſtêmes, il n'en reſte plus qu'un à examiner; c'eſt celui de la préexiſtence des fœtus dans la femelle à leur fécondation; c'eſt ce ſyſtême que les étonnantes obſervations de M. l'Abbé SPALLANZANI forcent d'adopter. Il ne faut pas ſeulement chercher dans ſes Mémoires le jeu éblouiſſant d'une imagination brillante, l'explication froide de quelques phénomènes, une ſuite d'idées liées enſemble par force pour fonder une opinion, un ouvrage paré des charmes de l'éloquence, & victorieux des idées reçues; parce qu'il eſt éloquent. C'eſt une traduction naïve & fidelle de quelques pages ſublimes du Livre de la Nature; c'eſt une ſuite de faits étonnans, racontés avec ſimplicité, obſervés avec fineſſe, ſuivis avec conſtance, & analyſés avec profondeur; c'eſt un enchaînement d'effets

préſentés

préſentés d'une manière ſi lumineuſe, détaillés avec tant de netteté, dirigés tellement vers le même but, que chacun eſt forcé de tirer la même conſéquence, & de reconnoître la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans les femelles comme une loi de la Nature pour tous les êtres qui ont fourni les matériaux de ces obſervations.

Mais je reviens à ce ſujet important. Pour faire ſentir le prix des découvertes de M. l'Abbé SPALLANZANI, il faut avoir approfondi davantage l'opinion de la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans les femelles; tout comme pour intéreſſer les Lecteurs à ces recherches, il convient de leur dire que cette opinion compte les hommes les plus célèbres parmi ſes Défenſeurs; les MALPIGHI, les BOURGUET, les SWAMMERDAM, les CHEYNE, & ſurtout M. BONNET qui s'étoit aſſuré de cette vérité par la force de ſon génie, & qui avoit annoncé les découvertes de HALLER & de M. SPALLANZANI long-tems avant qu'elles fuſſent faites.

Rien ne ſera plus propre à décider

les suffrages des amis de la vérité que les Considérations sur les corps organisés, où M. BONNET emploie toutes les ressources de la logique & de l'analyse pour établir la préexistence des fœtus à la fécondation : si on lit ensuite les beaux Mémoires de HALLER sur les œufs couvés, & ceux de M. l'Abbé SPALLANZANI que j'offre ici au Public, on aura presque une opinion démontrée avec toute la rigueur qu'on peut donner à la démonstration d'une vérité physique. Les fœtus des corps organisés préexistent à la fécondation, & ils préexistent dans les femelles. La génération est donc seulement un développement du tout organique existant en miniature dans l'œuf, dans le fœtus, ou dans la graine.

HALLER avoit prouvé que le fœtus appartenoit à la femelle, en montrant que la membrane qui revêt intérieurement le jaune de l'œuf, est une continuation de celle qui recouvre l'intestin grêle du Poulet, & qui se prolonge sur l'estomac & la bouche. Il avoit fait voir de même que la membrane externe du

jaune eſt un épanouiſſement de la membrane externe de l'inteſtin qui ſe lie au méſentère, &c. Mais le jaune a ſes artères & ſes veines qui communiquent avec les veines & les artères méſentériques du Poulet : le même ſang qui circule dans les uns, circule auſſi dans les autres ; il vient de la même ſource, qui eſt le cœur du Poulet ; il eſt pouſſé par la même force, qui eſt l'impulſion donnée au cœur ; il entretient la vie de l'un, & empêche la deſtruction de l'autre pour le rendre utile au premier. Le jaune eſt donc une portion eſſentielle du Poulet dans l'œuf, puiſqu'il forme avec lui un même ſyſtême de vaiſſeaux : ainſi, puiſque ce jaune exiſte dans l'œuf qui n'a pas été fécondé comme dans celui qui a été fécondé, il faut néceſſairement qu'il y ſoit avec ce ſyſtême de vaiſſeaux qui l'unit au Poulet après la fécondation. Mais ſi ce ſyſtême de vaiſſeaux exiſte dans le jaune, exiſteroit-il ſans le Poulet qui en eſt le but ou plutôt le prolongement ? Ces membranes du jaune qui forment les inteſtins du Poulet exiſteroient-elles ſans le

Poulet dont elles ſont une partie eſſentielle ? Je m'arrête. Je dirai ſeulement que ces phénomènes frappèrent tellement HALLER, qu'ils le forcèrent de renoncer à l'opinion qu'il avoit embraſſée ſur la génération, quoiqu'elle fût diamétralement oppoſée à celle de la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans les femelles.

Enfin, ſi l'on conſidère le Poulet dans l'œuf comme dans un berceau où il repoſe juſques à ce qu'il ſoit fécondé, peut-on imaginer qu'il y ſoit ſans les parties qui conſtituent eſſentiellement ſon exiſtence ? Si cela pouvoit être, ce ſeroit autre choſe qu'un Poulet, & aucune force de la Nature ne pourroit en faire ſortir un Poulet. Mais ſi l'on admet une ſeule partie du Poulet, on eſt forcé d'admettre toutes les autres comme des conſéquences rigoureuſes. Les obſervations de HALLER font voir clairement l'eſtomac & les inteſtins du Poulet comme un prolongement des membranes du jaune; mais on ne peut reconnoître leur exiſtence ſans ſuppoſer celle du foie, des vaiſſeaux lactés, des

veines, des artères, du cœur, des os, des mufcles, des nerfs, qui ne font pas, à la vérité, fous une forme folide, comme nous l'obfervons dans le Poulet développé, mais dont la folidité eft dans une proportion relative à celle que chacune de fes parties aura dans fon état de perfection.

Les expériences de M. l'Abbé SPALLANZANI répandent encore plus de jour fur ce fujet. Il fait voir nettement que les Têtards des Grenouilles, des Crapauds & des Salamandres, qu'on avoit cru mal-à-propos des œufs, font feulement & entiérement des fœtus exiftans fous une forme plus petite dans les ovaires des femelles avant leur defcente dans l'utérus, & par conféquent long-tems avant qu'ils foient fécondés. Il montre, par la plus rigoureufe analyfe, que ces fœtus non-fécondés qui exiftent dans les ovaires, font parfaitement femblables à ceux qui ont été fécondés; en forte qu'ils ne diffèrent que par le changement que la fécondation y opère; de manière que les premiers, comme les feconds, ont

toutes les parties essentielles aux Tétards, ou plutôt qu'ils sont, les uns & les autres, de parfaits Tétards, & qu'ils renferment par conséquent sous cette forme de Tétards toutes les parties de la Grenouille ou du Crapaud, ou de la Salamandre, comme la Chenille dans l'œuf enferme avec elle toutes les parties du Papillon.

Ce n'est pas tout encore; notre pénétrant Observateur ne démontre pas seulement que les Tétards de Grenouilles, de Crapauds & de Salamandres préexistent à la fécondation, il fait voir encore que l'amnios & le cordon ombilical préexistent aussi avec eux. Enfin, il a pu prouver que le plus grand développement de ces fœtus a lieu d'abord après la fécondation, mais qu'on en observe un très-sensible pendant l'année qui doit précéder la fécondation.

Il n'y a plus de doute sur ces expériences. M. l'Abbé SPALLANZANI les a tous prévenus, & il a par conséquent établi sans réplique la préexistence des fœtus de ces animaux dans les femelles à la fécondation : il s'est

prévalu pour cela très-habilement d'une circonſtance qui lui étoit bien favorable. Il s'étoit aſſuré que la fécondation des Têtards s'opéroit hors du corps des femelles ; il avoit vu que le mâle, accouplé avec la femelle, arroſoit ſeulement les fœtus qui ſortoient de l'utérus avec la liqueur ſéminale, & que les fœtus ſortis de l'utérus, qui n'avoient point reçu cet arroſement, ne ſe développoient point, & périſſoient comme ceux dont les femelles accouchoient ſans accouplement : cette expérience capitale fut faite d'une manière tranchante. Les fœtus, attachés ſéparément au même cordon, ſortent l'un après l'autre de l'utérus de la femelle, & elle en accouche quelquefois avant l'accouplement. En coupant donc une partie de ce cordon lorſqu'il ſortoit de l'utérus avant l'accouplement, en coupant enſuite une partie ſemblable du même cordon ſortie du corps de la femelle après l'accouplement, & en plaçant ces deux parties du cordon avec leur fœtus dans une eau ſemblable & dans des circonſtances qui étoient

les mêmes, on pouvoit aiſément ſavoir quelle ſeroit la portion qui recevroit la vie; c'eſt ce que fit l'Abbé SPALLANZANI. Auſſi, malgré la reſſemblance parfaite qu'il y avoit à tous égards entre ces fœtus, quoiqu'ils ne différaſſent que par la fécondation, il n'y eut jamais que la partie fécondée qui donna des Têtards vivans, & produiſit enſuite des Grenouilles ou des Crapauds, l'autre partie ſe corrompoit toujours, & périſſoit bientôt après.

Quoique cette preuve fût ſans réplique, M. l'Abbé SPALLANZANI voulut encore la rendre plus ſaillante en opérant ſur les fœtus de ces amphibies, avec la liqueur ſéminale des mâles, qu'il tiroit des véſicules ſpermatiques, ce que les mâles opéroient par l'accouplement. Il forma l'audacieux projet des fécondations artificielles, que MALPIGHI & d'autres avoient inutilement cherché à réaliſer : mais, plus heureux que ces Naturaliſtes, il vit la Nature ſoumiſe à ſa dextérité; &, pour la première fois, pluſieurs Crapauds, pluſieurs Grenouilles & pluſieurs Sala-

mandres virent le jour sans le devoir à un mâle qui eût coopéré à le leur donner. On comprend aisément que notre Naturaliste chercha, de nouveau, plusieurs fois quel étoit le sort des fœtus qui n'étoient pas fécondés. Mais il observa constamment que les fœtus fécondés, soit artificiellement, soit par l'accouplement, étoient les seuls qui se développassent; tandis que les fœtus de la même mère & du même cordon, qui n'avoient pas été fécondés, périssoient tous infailliblement.

En faisant ces expériences, vraiment originales & étonnantes, notre pénétrant Abbé voulut connoître l'énergie prolifique de la liqueur séminale de ces amphibies. Il fit donc plusieurs tentatives dans ce but, en cherchant à diminuer l'action de la liqueur séminale par un mêlange plus ou moins grand avec l'eau, ou en l'employant dans des quantités extrêmement petites. La fécondation des fœtus s'opéroit également bien lorsqu'ils étoient seulement touchés en un point par la liqueur séminale, comme lorsqu'ils y étoient

plongés : cette goutte imperceptible, dont le diamètre n'étoit pas plus grand que la pointe d'une épingle qu'elle couvroit, avoit la même vertu fécondante qu'une autre portion de cette liqueur beaucoup plus considérable, & elle conservoit toute sa vertu, quoiqu'elle traversât une masse mucilagineuse assez considérable. Enfin, trois grains de la liqueur séminale d'un Crapaud ou d'une Grenouille conservèrent toute leur puissance, quoiqu'ils eussent été mêlés dans une livre & demie d'eau ; & cette petite quantité de liqueur séminale ne perdit pas toute son efficace dans vingt-deux livres. Si, dans le premier cas, tous les Têtards plongés dans l'eau furent fécondés ; dans le second il n'y en eut que quelques-uns. Mais ce n'est point une portion de cette eau qui a acquis cette vertu fécondante, c'est toute la masse de l'eau. Il y a plus, des fécondations prodigieusement nombreuses, & fréquemment répétées dans la même eau spermatisée, ne lui ont pas fait perdre son énergie fécondante.

Ces expériences auroient pu faire

croire que la vapeur ſpermatique étoit la cauſe de la fécondation ; mais M. SPALLANZANI a démontré que la partie matérielle de la liqueur ſéminale pouvoit ſeule produire la fécondation.

Enfin, ce ſavant Naturaliſte a fécondé artificiellement avec le même ſuccès les œufs d'un Papillon de Ver-à-ſoie : il a plus fait, il eſt parvenu à féconder artificiellement une Chienne avec la liqueur ſpermatique d'un Chien. La Chienne eſt accouchée heureuſement de pluſieurs petits Chiens, après avoir été tenue ſous la clef juſques à ce que ſa groſſeſſe fût bien décidée : cette expérience a été répétée avec le même ſuccès par un Profeſſeur de Piſe.

Je m'arrête. On ne peut s'empêcher de ſe livrer à l'étonnement & à l'admiration, quand on voit ainſi le génie maîtriſer la Nature, en dévoiler les ſecrets, & nous enrichir de ſes formules. Qui approchera de ſang-froid de ſon propre berceau, que M. SPALLANZANI nous montre auſſi ancien que la terre ! Qui contemplera ſans raviſſement la vive lumière qu'il répand

ſur la matière de phyſique la plus obſcure & la plus digne de la curioſité de l'homme ! Je ſuis certain que tous ceux qui liront l'ouvrage dont je deſſine ici quelques traits, me pardonneront aiſément mon enthouſiaſme ; & en partageant mes plaiſirs, applaudiront à mes expreſſions.

Il y a peu de découvertes plus propres à faire penſer ; il y a peu de faits qui aient autant repouſſé les bornes de nos connoiſſances. Je veux me livrer à quelques-unes des idées qu'ils me fourniſſent, & eſquiſſer par leur moyen une hiſtoire de l'homme, des animaux & des plantes avant qu'ils aient été fécondés. Quoique ce plan paroiſſe abſurde au premier coup-d'œil, j'eſpère le rendre vraiſemblable en l'exécutant ; & s'il renferme de grandes difficultés pour le remplir, je ne crains pas de les affronter, parce que je ſuis ſoutenu par MM. Bonnet & Spallanzani. Je pourrois m'être trompé ; mais les erreurs qu'on découvrira dans mon ouvrage feront ſûrement celles que j'aurois ajoutées aux idées ſolides de

mes Guides, & que j'aurois mal-à-propos déduites de leurs réflexions & de leurs découvertes.

Il n'y a point d'hommes, d'animaux, de plantes, d'animalcules d'infusion qui n'aient existé, je dirai presque vécu depuis six mille ans, & qui, depuis ce tems-là, n'aient éprouvé un développement successif dans le sein des femelles où ils étoient déposés.

Puisque les fœtus préexistent à la fécondation, il est évident que ces fœtus ne sont pas un effet de la fécondation elle-même; il est évident qu'ils étoient déjà créés avec tous leurs organes, & qu'ils subsistoient de cette manière avant que nos sens pussent les discerner: mais quelle sera la cause de leur création? quelle en sera l'époque? Ces questions, qui paroissent d'abord nous perdre dans les labyrintes de la Métaphysique, me semblent faciles à résoudre par de simples raisonnemens.

L'impossibilité d'une suite infinie d'êtres finis détermine nécessairement l'existence d'un Etre nécessaire; la suite infinie des hommes, des animaux, des

animalcules des infuſions, des plantes ſeroit une contradiction manifeſte : ainſi puiſqu'il y a des ſuites finies d'êtres finis dans le monde, telles que celles que les hommes, les animaux, les animalcules des infuſions préſentent, il faut qu'il y ait néceſſairement un Etre néceſſaire qui ſoit la cauſe des ſuites finies, formées par les êtres organiſés. On ne peut ſe refuſer à cette conſéquence, à moins de digérer qu'il y a des effets ſans cauſe, des hommes ſans leur père, ou des plantes ſans la graine qui devoit leur donner le jour. Il réſulte donc de-là néceſſairement que cet Etre néceſſaire, qui eſt la cauſe de ces ſuites finies d'être finis, eſt la cauſe des êtres qui ſont les élémens des termes de ces ſuites, comme il eſt celle de tous les moyens par leſquels ils doivent ſe multiplier. Mais, comme cette multiplication s'opère par le développement des fœtus préexiſtans à la fécondation, il eſt clair que l'Etre néceſſaire eſt la cauſe de l'exiſtence des fœtus des animaux & des plantes. Je n'entre pas dans de plus grands détails pour

établir cette vérité capitale, que le raisonnement précédent me paroît rendre sensible : mais on sentira bien qu'il seroit facile de la pousser davantage, ou du moins de la présenter sous des points de vue différens.

Quant au moment de la création de ces fœtus qui doivent peupler la terre d'hommes, d'animaux, d'animalcules & de plantes pendant toute sa durée, je ne puis la fixer qu'au moment de la création. L'Historien sacré nous apprend que Dieu cessa de créer à la fin du sixième jour. L'expérience de tous les siècles nous apprend que Dieu ne crée rien de nouveau; & comme les observations nous apprennent que les fœtus préexistent à la fécondation dans les femelles & les graines, elles nous apprennent aussi que ces fœtus sont des parties essentielles dans les femelles & dans les graines; de sorte que les graines & les femelles, au moment de la création, devoient avoir ces parties qui leur étoient essentielles, ces fœtus au développement desquels elles devoient contribuer. Mais, comme les

fœtus femelles devoient après leur développement servir à la multiplication de l'efpèce, il falloit auffi que ces fœtus femelles continffent au-dedans d'eux les fœtus mâles & femelles qui devoient fervir à cette multiplication par leur multiplication, & ainfi de fuite jufques à la fin du monde; car on ne peut fe diffimuler que, fans tous ces fœtus, la première femelle de chaque animal, la première graine de chaque plante euffent été des femelles & des graines inutiles pour la fuite des fiècles, & par conféquent manquées.

Outre cela, comme Dieu gouverne l'Univers par des loix générales, il a fubordonné tous les effets à ces loix, & combiné tous leurs rapports pour les produire & les conferver. Mais, comme l'évolution ou le développement des êtres organifés paroît une loi générale de la Nature, il eft clair qu'elle doit s'exercer fur tous les êtres qui font fufceptibles d'en éprouver les effets; mais ils ne peuvent éprouver cette influence qu'en tant qu'ils font faits pour la recevoir d'une manière conforme au

plan

plan général de l'Univers. Et comme ils ne peuvent avoir été plutôt soumis à cette loi qu'en subissant son influence dès le premier moment de leur existence, ils doivent par conséquent avoir été faits pour se développer dès le moment de la création, d'une manière propre à peupler la terre d'êtres organisés. Il falloit donc que les fœtus qui préexistent à la fécondation dans les femelles fussent créés avec elles pour subir ce développement successif; car, comme il peut y avoir eu dès le premier jour de la création de nouveaux êtres développés par la fécondation, il falloit qu'il y eût dès le premier jour de la création des fœtus à développer; & la loi des développemens, qui est essentielle à l'existence des corps organisés, se sera exécutée dès-lors comme elle s'exécute aujourd'hui.

Eh! quelle seroit l'origine de ces êtres infiniment petits, qui sont en même-tems si prodigieusement composés dans leur petitesse, & dont la composition devient d'autant plus merveilleuse que leur petitesse est plus incompréhensi-

ble; car ces fœtus n'existent pas de toute éternité, puisqu'ils sont finis & successifs, ces fœtus ne sont pas l'ouvrage du hasard, qui n'est qu'un mot, ou la ressource de l'ignorance, ou l'asyle de l'athéisme qui n'a jamais réfléchi, puisque ces fœtus sont des êtres très-composés, dont la composition est déterminée, & puisqu'ils ont une foule de rapports nécessaires avec les êtres de l'Univers? Il faut donc lire sur chacun d'eux le nom sublime de l'Ancien des jours qui les a faits; il faut y reconnoître la toute-puissance & la sagesse du Tout-Puissant & du seul Sage qui les a façonnés dans leur petitesse avec la même main qui a placé les soleils dans l'espace, qui a lancé les planètes & les comètes pour les faire tourner autour d'eux, & qui a donné le branle à ce mouvement universel qui fait la vie des astres, des animaux, des animalcules, des plantes & de leurs fœtus depuis leur création. Certainement, à moins qu'on ne puisse prouver qu'un être fini peut être la cause de sa propre existence, que la matière inerte est la

ſource de la vie & de l'intelligence, on ne pourra jamais faire croire à la raiſon que les fœtus des hommes, des animaux & des plantes, préexiſtans à la fécondation dans les femelles, ſe ſont créés eux-mêmes avec tous leurs rapports, avec tous les alimens divers qui devoient les nourrir dans leurs différens états, avec la liqueur ſéminale qui devoient les développer, avec tous les phénomènes de l'Univers auxquels ils ſont plus ou moins immédiatement liés. Admirons donc l'Etre des êtres qui, au moment de la création des êtres organiſés, créa avec eux toutes leurs générations pendant la durée de la planète où ils doivent habiter. Béniſſons cette Providence éternelle qui a conſervé ces élémens des êtres organiſés pendant toute la ſuite des êtres, & qui les protège contre les accidens qui les menace toujours. Suivons cet œil toujours ouvert du ſeul Bon qui couvre ces êtres par ſes regards bienfaiſans, & qui amène leur développement pour le tems où ils doivent briller ſur le théatre du monde. A cette vue je m'élève juſ-

ques à l'Eternel architecte & légiſlateur des mondes & de tous les êtres qu'ils ont renfermés, qu'ils enſerrent dans leur vaſte enceinte & qu'ils rempliront pendant la ſuite des ſiècles. Je travaille à m'approcher de lui par mes efforts pour connoître ſes plans ſublimes, ſes perfections adorables, & ſur-tout pour pénétrer cette ſageſſe & cette bonté adorable qui ſe manifeſtent avec tant d'éclat dans le gouvernement du monde, dans la félicité de l'Univers & dans celle des individus.

Mais quand on réfléchit à la reſſemblance conſtante & parfaite des êtres organiſés de la même eſpèce, non-ſeulement exiſtans avec nous & que nous voyons ſe développer, mais encore qui nous ont précédés & qui ont fait une partie de l'Univers depuis l'exiſtence de la terre, on ne peut douter que cette reſſemblance conſtante entre tous les individus de la même eſpèce, & pendant toute la durée du monde, ne ſoit un effet des loix du Créateur : car pourroit-on imaginer qu'une reſſemblance auſſi grande, auſſi permanente, auſſi

longue que la durée de la terre, ne fût pas l'effet d'une loi ſtatuée à ſon origine, ou le produit d'une diſpoſition faite pour tous les tems de ſon exiſtence ? & quel moyen plus propre pour remplir ce but que celui que la Nature elle-même nous montre employé par la ſouveraine Sageſſe ! Tous les êtres qui devoient exiſter furent créés dès le commencement avec tous leurs organes, avec leur forme : ils étoient incomparablement plus en petit, à l'enfant qui vient de naître, au petit chêne qui ſort du gland, ce que cet enfant eſt à l'homme & ce petit chêne à celui qui donnera une ombre précieuſe aux troupeaux ; dès-lors on comprend que cette reſſemblance entre tous les êtres de la même eſpèce n'eſt plus abandonnée au haſard. Chaque individu a tous ſes membres, tous ſes organes, tous ſes traits ; & chaque individu, ayant la faculté qu'il aura toujours de s'aſſimiler par la nourriture les alimens qu'il aura élaborés, & de croître par cette aſſimilation juſques à un certain point, chaque individu ſe ſera toujours

depuis le moment de la création développé peu-à-peu, & sans changer de forme aura seulement acquis plus de volume. Il est étonnant que cette idée, qui devoit se présenter d'abord à l'esprit, n'ait pas d'abord frappé par sa grande probabilité, & qu'elle n'ait pas fait chercher plutôt les preuves de sa vérité que la Nature présente à HALLER & à M. l'Abbé SPALLANZANI, & que M. BONNET avoit pressenties avant qu'elles eussent été découvertes.

Je ne veux plus faire qu'une considération : les fœtus sont des machines organisés existantes depuis six mille ans; elles ont eu sans doute depuis la création le mouvement nécessaire à leur conservation & à la circulation des fluides nécessaires à leur nutrition, à leur accroissement, à leur vie. Qui leur a donné ce mouvement? Si l'on pouvoit imaginer un instant où il n'y eût ni mouvement ni moteur, je le demande, où seroit la cause du mouvement qu'on observe dans l'Univers? où résideroit le principe des forces en général & des forces motrices en par-

ticulier? Je n'entre pas dans cette discussion de métaphysique, mais j'en vois clairement la chaîne des raisonnemens & la solidité de leurs résultats : *Mens agitat molem*; L'ESPRIT INFINI, le Créateur de l'Univers, le Tout-Puissant, le Tout-Sage, le Tout-Bon, l'Eternel.

Il faut observer avant d'aller plus loin, que les fœtus doivent avoir leur sexe chez tous les êtres organisés qui en ont, qu'ils doivent être de même hermaphrodites dans tous les fœtus des êtres organisés où l'on observe cette association des deux sexes dans le même individu. Je sçais bien qu'on ne peut pas démontrer ceci par des faits; mais il me semble qu'on le déduit facilement des observations. M. l'Abbé SPALLANZANI, ayant démontré que les fœtus des Grenouilles, des Crapauds & des Salamandres étoient parfaitement semblables avant la fécondation à ceux qui avoient été fécondés, démontre aussi qu'ils doivent être de sexes différens : car la fécondation, n'altérant point leur forme, leurs organes & leur cons-

titution, les laiſſe tels qu'ils étoient avant la fécondation, à l'exception des mouvemens vitaux qu'ils font obſerver d'une manière ſenſible; de ſorte que, comme ils ſont mâles & femelles après la fécondation, il faut qu'ils le ſoient de même avant. J'en dirai autant des êtres organiſés qui ſont hermaphrodites : leurs fœtus doivent l'être pareillement, & l'on n'en doutera plus ſi l'on penſe que chaque fœtus a été de tout tems en miniature avant la fécondation ce qu'il doit être après qu'il aura été fécondé; c'eſt une machine organiſée, parfaite à tous égards dans ſa petiteſſe, qui ne peut être modifiée que par un développement, mais qui ne ſauroit l'être par un changement ou une addition d'organes eſſentiels, à moins qu'il n'y ait des circonſtances particulières, propres à produire les monſtruoſités qu'on obſerve quelquefois.

Quel ſpectacle que celui de tous ces fœtus mâles & femelles qui ſe développent ſucceſſivement depuis la création des êtres organiſés. Je ſais bien que l'imagination en eſt accablée; mais

faut-il rejetter une vérité, parce que l'imagination n'a pas plus d'intelligence ? Il n'en sera pas moins vrai qu'un animalcule microscopique, appellé *le Volvox*, montre plusieurs générations emboîtées les unes dans les autres ; il n'en est pas moins vrai qu'on a vu dans l'oignon de hyacinthe la fleur qui devoit orner nos jardins dans quatre ans ; il n'en est pas moins vrai que la petite graine de l'ormeau renferme dans sa coque étroite cet arbre immense qui végétera pendant des siècles avec toutes les branches, les feuilles, les fleurs, les graines qu'il aura pendant tous ces siècles ; il n'en est pas moins vrai que notre imagination se brise toujours contre mille obstacles que la raison fait surmonter.

Ces réflexions ne résolvent point un problême intéressant sur cette matière. Les fœtus des êtres organisés sont-ils disséminés dans toutes les parties de la terre & de l'espace qui l'environne ? ou bien ont-ils toujours été logés dans le sein des femelles & emboîtés jusques à un certain point les uns dans les au-

tres? Tout ce que j'ai dit jusques à présent subsisteroit avec la double solution de cette question curieuse: mais il me semble qu'on peut aller encore plus loin, & prendre un parti sur ce sujet: voici du moins les raisons propres à déterminer dans ce choix, & à l'établir quand on l'a fait.

J'observerai d'abord que les difficultés de l'imagination contre les fœtus disséminés par-tout, sont aussi nombreuses & aussi fortes que contre les fœtus logés dans le sein des femelles & préexistans à leur fécondation, puisqu'ils doivent avoir le même âge dans les deux cas, que leur petitesse n'est guère moins grande; de sorte qu'à cet égard on ne gagne rien.

Dans le systême de la dissémination, je ne vois pas trop comment les fœtus peuvent être nourris avant qu'ils trouvent un berceau qui leur convienne; comment ils sont alors placés dans le lieu le plus propre à leur développement, entés sur la femelle qui doit les faire vivre; & comment se forme le cordon ombilical qui les unit à elle:

outre cela, comment une branche de prunier, entée sur un amandier, donne-t-elle un prunier & des prunes, sans donner jamais des amandes. Si les fœtus étoient disséminés, il semble que les fœtus de l'amandier tombant sur la branche du prunier nourrie par l'amandier pourroit y trouver une nourriture propre à développer des amandes & des amandiers; de sorte que, puisque la branche du prunier donne toujours des prunes, il faut qu'elle ne puisse développer que les fœtus qu'elle renferme, qui sont tous des fœtus de prunes, & non des fœtus d'amandes, qu'elle pourroit aussi-bien recevoir que ceux de prunes, si tous les fœtus à développer dans la branche de prunier n'y étoient pas rigoureusement enfermés.

Si le terme d'*emboîtement* qu'on emploie pour représenter la succession des fœtus des êtres organisés renfermés dans les femelles n'exprime pas clairement ce qu'on veut peindre par ce mot, il ne faut pas juger la chose par le signe: certainement, ce mot

d'*emboîtement* n'a jamais ſignifié un encaiſſement ſemblable à celui que repréſente une ſuite de boîtes placées les unes dans les autres. Mais on entend, par exemple, qu'une graine d'ormeau contient l'ormeau auquel elle doit donner le jour avec toutes ſes branches, ſes graines, &c.; alors chacune de ſes graines contient un autre ormeau avec ſes branches & ſes graines, dont chacune répète en plus petit le même phénomène : j'en dis autant des boutons pour les branches, & des fœtus d'animaux pour les races ſucceſſives qu'ils doivent avoir.

Toutes les preuves qui établiſſent la prodigieuſe diviſibilité de la matière ſervent de preuves à l'emboîtement des fœtus, dans le ſens ſous lequel je l'ai peint.

Divers faits concourent à montrer cet emboîtement. Outre ceux que j'ai déjà rapportés, il ſuffit de montrer le papillon encaiſſé dans la chenille, les fleurs du marronnier & leurs marrons ployés dans le bouton, l'arbre enveloppé dans la graine, les dents cachées

dans la gencive des fœtus de l'homme & des animaux. Quoi qu'il en soit, en voilà je crois suffisamment, si ce n'est pas pour proscrire entiérement la dissémination des fœtus, du moins pour rendre plus probable leur emboîtement : c'est ce que je m'étois proposé de faire voir.

Nous avons donc tous vécu depuis six mille ans avec les animaux, les animalcules & les plantes, qui sont nos contemporains. Oui, nous avons tous vécu, & nous avons vécu à toute rigueur : car, si un principe vital ne nous eût pas animés depuis la création de la terre, qui est le moment de la nôtre, certainement nous aurions cessé d'être, & nous ne serions plus. Nous avons, à la vérité, vécu sous une forme invisible ; notre vie étoit alors bien différente de celle que nous avons, peut-être même étoit-elle encore beaucoup moins animée que celle du fœtus qui vient d'être fécondé, ou plutôt de celle du fœtus qui est sur le point de l'être ; mais nous n'en avons pas moins vécu, puisque nous nous sommes développés.

Je ne doute pas que des intelligences qui auroient des ſens beaucoup plus délicats que les nôtres, ne puſſent tracer les différentes phaſes de tous les développemens que nous avons éprouvés pendant le tems de notre longue exiſtence. La fille d'Eve, de qui deſcend ſûrement mon Lecteur, renfermoit une ſuite de fœtus moins conſidérable que ſa mère qui les contenoit tous; de ſorte que, dans le même lieu, ils pouvoient occuper un eſpace plus grand, puiſqu'ils étoient déjà en moindre nombre. J'en dis autant de chacune de ſes deſcendantes juſques à celle qui vous a donné le jour : de ſorte que, ſucceſſivement de génération en génération, l'eſpace deſtiné au dépôt des fœtus augmentant à meſure que leur nombre diminuoit, ils ont pu prendre un accroiſſement ſucceſſif & proportionnel à la place qu'ils occupoient, & qui déterminoit le moment de la poſſibilité de leur naiſſance dès que les occaſions de naître ou de ſe développer davantage pourroient agir; en ſorte que l'intenſité de leur vie, ſi je puis parler ainſi,

eſt proportionnelle à leur développement. Ainſi donc, puiſque ces fœtus ſont créés dès le commencement du monde, comme je l'ai dit, puiſque ces fœtus ont vécu, & nous ne pouvons en douter, car nous ſommes formés par ces fœtus eux-mêmes qui ont pris tout leur développement actuel, puiſque depuis la création ils ont eu la poſſibilité de ſe développer en ayant la place néceſſaire pour ce développement, il faut néceſſairement qu'ils ſe ſoient toujours développés; car il n'y a point de vie ſans développement. Il eſt vrai que ce développement a été ſinguliérement lent; mais cela n'empêche pas qu'il n'ait été réel & proportionné aux moyens que les fœtus avoient pour ſe développer, ou à l'eſpace qui leur étoit aſſigné.

Si ces fœtus ſe ſont développés, il faut qu'ils ſe ſoient nourris; l'un eſt une ſuite néceſſaire de l'autre. Mais où eſt l'aliment convenable pour ces infiniment petits? où eſt le fluide aſſez ſubtil pour s'aſſimiler avec eux? Dans les laboratoires de la Nature nous ne

connoiſſons rien qui puiſſe remplir ce but. Nous ſavons que les dernières ramifications de nos vaiſſeaux échappent aux efforts de l'art pour les appercevoir, & nous pouvons ſuppoſer que les derniers calibres de ces vaiſſeaux dans les mères ſont en proportion avec les vaiſſeaux les plus larges des fœtus les plus grands qu'elles nourriſſent, en y portant la nourriture dont ils ont beſoin ; d'autant plus que la quantité de cette nourriture ne peut jamais être bien conſidérable : enſuite il feroit poſſible que les fœtus les plus grands préparaſſent les alimens convenables aux fœtus d'un ordre plus petit, & ainſi de ſuite en décroiſſant juſques au dernier fœtus qui ſe développera & qui ſera nourri par l'avant-dernier fœtus à développer qui le contient.

Ces idées-là ne ſont point invraiſemblables. On ſait combien eſt conſidérable la maſſe du ſang qui ſe porte dans les parties de la génération des femelles : la multitude des fluides qui s'y préparent, le nombre immenſe des vaiſſeaux qu'on y obſerve ; tout cela

ne

ne permet-il pas de croire qu'on y trouve les filtres de ce fluide subtil que je soupçonne servir de nourriture aux fœtus invisibles ? Et ce qui m'affermit dans cette opinion, c'est que le cordon ombilical & l'amnios préexistent à la fécondation dans les fœtus, & que ces deux parties sont probablement très-essentielles à leur nourriture. Mais il y a plus, M. l'Abbé SPALLANZANI a observé que les Têtards sont attachés aux ovaires avant la fécondation par un pédicule qui est peut-être le cordon ombilical par le moyen duquel ces fœtus sont nourris, & qui est sans doute le moyen de l'accroissement qu'ils reçoivent pendant l'année qui précède leur naissance : aussi ils se détachent des ovaires dès qu'ils doivent être fécondés, parce que le fœtus trouve alors dans ses enveloppes les alimens nécessaires à son état, & le mucus dont il s'enveloppe dans les canaux des œufs. Ainsi, puisque les fœtus avant la fécondation sont attachés aux ovaires, il faut que ces attaches soient formées par un appareil de vaisseaux qui sert à la circulation

néceſſaire des fluides du fœtus le plus grand avec ceux de la femelle ; vraiſemblablement il y a auſſi un appareil de vaiſſeaux ſemblable qui lie ce grand fœtus avec ceux d'un ordre inférieur, & ainſi de ſuite. Et pourquoi ce cordon ombilical dans des fœtus qui ne ſont pas nourris par leur mère après la fécondation, ſi ce n'étoit pour les nourrir avant la fécondation de la même manière qu'ils le ſont après ?

Ces idées ſont aſſorties avec ce que nous connoiſſons de l'économie animale, puiſqu'elles font faire à la Nature pour les fœtus inviſibles ce que nous lui voyons faire pour les fœtus fécondés ; mais, cependant il faut bien ſe perſuader que, quoique ces idées ſoient vraiſemblables, elles ne ſont pas la vérité, puiſqu'elles ſont le fruit de l'analogie qui eſt ſouvent trompeuſe, & qu'elles ne ſont point fondées ſur des expériences directes. Cependant ces idées ne ſont pas deſtituées de toute eſpèe de fondement ; les Grenouilles & les Crapauds inſinuent la ſuite des fœtus dont j'ai parlé. Si l'on ouvre une

femelle dans le tems de ſes amours, on trouve clairement dans ſes ovaires deux ſortes de fœtus; les uns aſſez gros, qui continuent à groſſir & qui tombent dans l'utérus quand ils ont pris toute leur groſſeur; les autres, beaucoup plus petits, qui reſtent dans les ovaires & qui ſe mûriſſent pendant l'année qui s'écoule entre leurs amours. Ces animaux accouchent des premiers ſans accouplement, & les derniers reſtent dans le ſein des femelles pour y prendre l'accroiſſement qui leur eſt néceſſaire, afin de pouvoir être fécondés quand ils auront traverſé les canaux des œufs, quand ils ſeront deſcendus dans l'utérus, & même quand ils ſeront hors du corps de la femelle. Les premiers ſont parfaits, en tant qu'ils ont reçu tout l'accroiſſement néceſſaire pour être fécondés; la mère les a nourris dans ſon ſein pour cela : mais les derniers, qui ont encore beſoin de cette nourriture, reſtent dans les ovaires où ils ſont attachés par ce pédicule dont j'ai parlé; il ſert peut-être à filtrer les ſucs nourriciers que la mère doit leur donner

pour les mettre en état au bout d'une année d'être à leur tour fécondés. Auſſi pendant que ces derniers augmentent en volume & en maſſe, les autres fœtus qui doivent être fécondés pendant la troiſième année commencent à leur tour à devenir viſibles; ce qui, comme je le diſois, ne peut arriver que parce que ces fœtus dans le ſein de leur mère ſont nourris & ſe développent: ce qui ne peut arriver encore que parce que ces fœtus forment déjà des touts organiſés avec leurs vaiſſeaux & leurs organes, dans leſquels il ſe paſſe en petit ce qui s'opère plus en grand dans les êtres organiſés qui ont acquis tout leur développement.

Mais ce que j'ai dit pour les Têtards de Crapauds & de Grenouilles n'eſt pas moins vrai pour les fœtus des oiſeaux; car l'on ſait que les œufs croiſſent dans les femelles des oiſeaux qui ont conſervé la plus ſcrupuleuſe virginité; le fœtus renfermé dans l'œuf a donc crû avec lui, il eſt parvenu au point où il auroit été s'il avoit été fécondé, & ſi l'incubation avoit pu le développer.

Il falloit donc que ces fœtus préexistassent à la fécondation, qu'ils fussent susceptibles d'accroissement, & par conséquent de nutrition; qu'ils eussent les organes nécessaires pour cela, comme je l'ai prouvé pour les Tétards.

On peut faire une objection très-forte contre cette théorie. Si le fœtus se développe un peu avant la fécondation, pourquoi ne se développe-t-il pas entiérement; & s'il s'en développe quelques-uns, pourquoi ne se développent-ils pas tous également? Cette objection, qui semble d'abord très-raisonnable, perd beaucoup de sa force quand on l'examine avec réflexion. Les fœtus ne peuvent se développer que proportionnellement à la nature & à la quantité des sucs qu'ils peuvent s'assimiler; de sorte que, s'ils ne peuvent recevoir que les sucs propres à les développer au point où ils se trouvent, il ne faut pas s'étonner s'ils ne se développent pas davantage; comme les hommes, les animaux & les plantes ne peuvent se développer par la nourriture qu'ils prennent ou qu'ils peuvent

prendre, que d'une quantité déterminée au-delà de laquelle ils ne vont pas, mais en-deçà de laquelle ils restent souvent s'ils ne peuvent se procurer toute la nourriture qui leur est nécessaire, ou si d'autres causes s'opposent à leur accroissement; tels sont souvent les animaux & les plantes expatriés; tels sont les animaux à qui l'on retranche une partie de leur nourriture nécessaire, sur-tout dans leurs jeunes années. Et si les animaux se ressentent de cette privation d'alimens ou sont modifiés alors d'une manière sensible par les alimens qu'on leur donne, à combien plus forte raison ne le seront pas davantage par ces moyens les fœtus qui sont d'une texture plus délicate, & à qui leur grande simplicité rend si nécessaire une nourriture particulière.

La cause du développement des fœtus non-fécondés & des fœtus fécondés est la même, elle ne varie que par l'intensité; une nourriture plus forte, des organes plus énergiques feront toute la différence de la cause; une assimilation plus considérable, une exten-

ſion plus grande, une ſolidité plus remarquable, l'opacité qui en réſulte feront toute la différence des effets : ainſi tout ſe paſſera dans les fœtus non-fécondés comme dans les fœtus fécondés; avec la différence que la cauſe qui produit le développement, & le développement lui-même, feront beaucoup moins ſenſibles dans les premiers que dans les derniers; & ſi les fœtus non-fécondés ne ſe développent pas entiérement, c'eſt parce qu'il n'y a pas une nourriture ſuffiſante, ou des alimens propres à en étendre davantage les mailles, ou parce que les vaiſſeaux des fœtus n'ont pas une énergie ſuffiſante pour élaborer toute la nourriture qu'ils reçoivent, & pour ſe l'approprier.

Ceci apprend encore pourquoi tous les fœtus ne ſe développent pas également ; c'eſt parce qu'ils ne reçoivent pas tous la même nourriture : les plus avancés ſont nourris immédiatement par la mère, ils croiſſent proportionnellement à la nature de l'aliment qu'ils reçoivent & qu'ils peuvent s'aſſimiler ſans paſſer cette borne. Il eſt clair que

les fœtus qui ſont nourris aux dépens de celui-là reçoivent une nourriture moins ſubſtantielle que celle dont s'eſt déjà nourri le fœtus qui doit ſervir de mère aux fœtus qu'il alimente aux dépens des ſucs qu'il a élaborés, comme il a été lui-même nourri par ſa mère toute développée ; mais nous avons dit que l'accroiſſement étoit proportionnel à la nature ou à la quantité de la nourriture. Si ce n'eſt pas à l'irritabilité des organes qui peut être excitée par la nourriture qu'ils élaborent; donc ces ſeconds fœtus qui tirent leur nourriture du précédent fœtus doivent avoir un accroiſſement proportionnel à ce genre d'alimens qu'ils en tirent, & il doit être limité par les bornes que la nature de cet aliment doit leur donner.

Mais comment admettre cette ſuite de fœtus inviſibles ? Comme on eſt forcé d'admettre l'exiſtence du Poulet dans l'œuf, quoiqu'on ne puiſſe pas le diſtinguer dans les premiers tems de l'incubation; comme on croit à l'exiſtence de ſon cœur, qu'on apperçoit ſeulement au bout de quelques heures, &

des autres viscères qui se développent peu à peu ; comme on croit aux jambes des Crapauds & des Grenouilles cachées sous l'enveloppe du Tétard, quoiqu'on ne puisse les distinguer ; comme on croit aux aîles, à la trompe & aux jambes du Papillon, dans la Chenille, quoiqu'elles soient masquées d'une manière à ne pouvoir les soupçonner sans la dissection ; enfin, comme on croit à l'existence des dents renfermées dans les alvéoles des fœtus & des enfans, quoiqu'on ne les puisse pas voir.

Il est vrai que l'œuf, le Tétard & la Chenille offrent quelque chose aux sens qu'ils peuvent saisir & sur quoi ils peuvent se reposer ; mais ne sera-ce pas la même chose pour la raison, si on lui donne les causes de l'invisibilité des fœtus qu'elle fait devoir exister ? On ne peut distinguer les corps transparens lorsqu'ils se présentent aux sens d'une certaine manière. Quand la transparence est parfaite, c'est cette transparence même qui empêche d'appercevoir d'abord le Poulet dans l'œuf fécondé, c'est cette transparence qui

ne permet de voir ſes parties différentes que ſucceſſivement & à meſure qu'elles perdent leur tranſparence : ainſi, ſi les fœtus exiſtent avec cette tranſparence, il eſt clair qu'on ne peut les obſerver ; & pouvons-nous en douter, puiſque les fœtus fécondés du Poulet ont cette tranſparence qui les rend inviſibles.

Cependant, parce que les fœtus ſont tranſparens, je ne ſaurois en conclure qu'ils ſoient ſous une forme fluide, parce qu'un fluide ne ſauroit être un corps organiſé, & que les fœtus ſont à tous égards organiſés comme les corps auxquels ils donneront le jour par leur développement.

Quant à la figure des fœtus, je croirois avec l'Abbé SPALLANZANI qu'elle doit être ſphérique, parce qu'elle renferme la plus grande quantité de matière ſous le moindre volume.

Cette énorme petiteſſe des fœtus étoit ſans-doute convenable. Premiérement, elle étoit très-néceſſaire pour les femelles, dans l'état actuel, qui portent ſans s'en douter toutes les générations qui doivent ſortir d'elles; ſecondement,

c'eſt dans l'analogie des fonctions de l'économie animale de ſubtiliſer les fluides en les faiſant circuler dans des vaiſſeaux dont le calibre diminue, & on le remarque ſur-tout dans les fœtus qui ſont fécondés; enfin il falloit bien que ces fœtus ſe développaſſent, mais il ne falloit pas que leur développement nuisît à celui des femelles qui les nourriſſoient. On ne peut s'empêcher de reconnoître en même-tems que la prodigieuſe petiteſſe des fœtus les garantit de mille accidens. Ne ſeroit-il pas poſſible que les ſucs viciés par les maladies des mères fuſſent trop groſſiers pour pénétrer dans les petits vaiſſeaux des fœtus?

On remarquera peut-être que ces fœtus, que je crois pleins de vie, ſont deſtitués de toute eſpèce de mouvement. Cela eſt vrai, s'il s'agit d'un mouvement apparent. Mais qui doutera de leur mouvement, après avoir compris qu'ils peuvent croître & qu'ils ſont pleins de vie; d'ailleurs l'abſence des mouvemens apparens ne prouve pas qu'il n'y a point de mouvemens

internes. Que de Cataleptiques qui vivent ſans paroître ſe mouvoir. Les Loirs pendant l'hiver ne vivent-ils pas ſans mouvement extérieur? Le Poulet fécondé dans l'œuf ne vit-il pas pendant pluſieurs mois ſans donner aucune apparence de mouvement quand il n'a pas été fécondé? Ne ſait-on pas que le Rotifère mis à ſec peut vivre ſans mouvement pendant vingt années, & le reprendre auſſi-tôt qu'il ſent l'humidité? La circulation des humeurs peut être ſi lente qu'elle ſuffit pour empêcher les fœtus & divers animaux de mourir; mais elle n'eſt pas ſuffiſante pour lui faire donner des preuves de vie.

Le fœtus eſt prêt à ſe développer, une nouvelle vie l'attend; comment pourra-t-il la recevoir? Il ne s'agit pas, il eſt vrai, de former l'être que la mère doit mettre au jour; il ne faut pas même lui donner la vie, mais il faut hâter ſon développement, le mettre en état de recevoir peut-être dans une heure un accroiſſement infiniment plus grand que celui qu'il a reçu pendant ſix mille ans. Enfin, il faut qu'il ait les

facultés néceſſaires pour prendre peu à peu tout l'accroiſſement dont il eſt ſuſceptible. Où ſera le reſſort qui donnera une nouvelle énergie à cette machine déjà montée & en mouvement? comment toutes ſes forces pourront-elles ſe déployer de manière à produire tout leur effet? La liqueur ſéminale du mâle & un certain degré de chaleur le produiront auſſi-tôt qu'elle aura touché le fœtus par un point infiniment petit, comme les expériences de l'Abbé SPALLANZANI le prouvent pour les Têtards des Grenouilles & des Crapauds; ou du moins auſſi-tôt qu'une très-petite quantité de cette liqueur ſéminale ſera arrivée à ce fœtus, comme la fécondation artificielle de la Chienne ne permet pas d'en douter.

Il paroît démontré que le contact immédiat de la liqueur ſéminale du mâle avec le fœtus eſt indiſpenſablement néceſſaire pour opérer ſon développement, puiſque les expériences de l'Abbé SPALLANZANI démontrent ſans replique que la vapeur de cette liqueur eſt abſolument inutile pour la fécon-

dation des Têtards qu'on y expose aussi près qu'il est possible sans contact : il paroît même que la partie épaisse de la liqueur séminale est la seule qui soit fécondante, puisque l'eau commune qu'on a mêlée avec cette liqueur perd toute son énergie fécondante aussi-tôt qu'elle a été filtrée plusieurs fois, parce que la partie épaisse de la liqueur séminale est alors restée sur le filtre.

Il n'y avoit donc plus qu'à découvrir comment la liqueur séminale peut pénétrer le fœtus, & agir sur lui d'une manière propre à lui donner la vie. M. l'Abbé SPALLANZANI, à qui rien n'échappe, a découvert que l'enveloppe des fœtus de Crapauds & de Grenouilles étoit percée de mille pores, qui servent sans doute d'ouvertures au travers desquelles la liqueur séminale peut parvenir jusques à l'animal vivant.

Quelle est donc l'action de la liqueur séminale sur le fœtus quand elle l'a pénétré? Si l'on considère les effets produits, on ne doutera point de la manière d'agir de la cause. M. l'Abbé SPALLANZANI a vu que les battemens

du cœur dans les Têtards précédoient beaucoup l'apparence du mouvement dans les autres viſcères, le développement de leurs organes & celui de l'animal. Il faut donc que la liqueur ſéminale agiſſe d'abord ſur le cœur; mais, quoiqu'elle montre ſon effet ſur le cœur, ce n'eſt pas parce que le cœur ſeul en a été touché, mais c'eſt parce que le cœur ſeul en a été affecté, & qu'il étoit le ſeul organe aſſez irritable pour en recevoir des impreſſions remarquables : auſſi on ne peut douter que MM. HALLER & BONNET n'aient ſaiſi la vérité, quand ils ont cru que la liqueur ſéminale étoit un ſtimulant qui augmentoit l'irritabilité du cœur, & qui, en ébranlant plus fortement ce grand reſſort de toute la machine, communiquoit ſon mouvement à toutes les parties; c'eſt ſans-doute auſſi en excitant cette irritabilité que la chaleur aide ſi puiſſamment le développement des Têtards fécondés, comme M. SPALLANZANI l'a obſervé : c'eſt ainſi que les œufs des inſectes & des oiſeaux ont beſoin de la chaleur pour éclore,

ſoit parce que la chaleur augmente l'énergie de la liqueur ſéminale en favoriſant l'évaporation des parties aqueuſes, ſoit en mettant le muſcle dans des circonſtances plus convenables pour être irritées. Quoi qu'il en ſoit, le froid ſuſpend beaucoup le développement des Têtards & des œufs; & l'on ſait que c'eſt ſeulement quand les organes de la génération des plantes ont été échauffés par le ſoleil que la génération peut s'y opérer. Mais ce qui démontre la néceſſité de la chaleur pour donner à la liqueur ſéminale ſa vertu fécondante; c'eſt que, ſi l'on emploie cette liqueur miſe pendant un quart-d'heure dans un lieu où elle éprouveroit le froid de la glace, elle ne fécondera aucun Têtard pendant qu'elle eſt froide, tandis qu'elle ſera fécondante après avoir éprouvé ce froid pendant une demi-heure, pourvu qu'on lui laiſſe reprendre la température de l'air durant le mois de Mai.

Il réſulte clairement de-là que les fœtus périroient s'ils n'étoient pas échauffés, & l'expérience juſtifie ce réſultat.

résultat. Aussi la Providence a pourvu à cela en plaçant les fœtus dans le sein de leurs mères où ils éprouvent une chaleur convenable, ou bien en leur donnant une nouvelle vie par l'incubation naturelle ou artificielle qui la leur conserve quand ils l'ont reçue par la fécondation, comme on l'observe dans les œufs des oiseaux; ou bien en leur communiquant cette chaleur par le moyen de la température de la saison qui agit sur eux, & qui produit le même effet que l'incubation, comme on l'observe dans les œufs des insectes & dans les Têtards qui éclosent à un degré donné de la chaleur de l'air.

Il me semble avoir ainsi démontré l'influence de la chaleur sur la fécondation, & sur la conservation de la vie du fœtus fécondé. Il me paroît clairement que la chaleur agit alors comme un moyen de dilatation qui favorise l'action de la liqueur séminale par l'ouverture des pores du fœtus, comme un moyen d'évaporation qui le débarrasse d'une partie fluide nuisible à l'irritabilité qu'il doit avoir; enfin, comme

un moyen d'irritabilité qui contribue à le faire naître & à l'entretenir : c'eſt ſans-doute pour cela que la liqueur ſéminale elle-même doit avoir un degré de chaleur ſuffiſant pour être prolifique.

Enfin, il faut donner au fœtus l'accroiſſement qu'il doit avoir, & développer ſes parties avec cette conſtance qui aſſure à tous les individus d'une eſpèce la plus grande reſſemblance. Quel eſt le moyen qui eſt employé par la Nature? Quel eſt l'aliment qu'elle prépare aux fœtus? Ici les expériences ceſſent de nous éclairer; mais la multitude des faits connus permet d'établir des opinions qui paroiſſent remplacer la vérité, ſi elles ne ſont pas la vérité elle-même.

M. Bonnet, par une analyſe rigoureuſe, par un examen approfondi de ces faits, eſt parvenu à faire voir que la liqueur ſéminale devoit être la première nourriture du fœtus qu'elle avoit fécondé, & qu'elle étoit la première cauſe de la conſervation de ſa nouvelle vie après en avoir été l'origine. Il donne une foule de preuves frappantes pro-

pres à établir cette opinion, & il les présente avec cette sévérité de logique qui caractérise ses ouvrages & qui entraîne ses Lecteurs. Il fait voir le fœtus développé par l'action de la liqueur séminale sur lui; mais il montre en même tems que ce développement ne peut être produit que par la nutrition, & il demande si la liqueur séminale ne renfermeroit pas les principes nourriciers du fœtus qu'elle a développé? Il applique ses principes à la ressemblance des enfans avec leur père, aux monstres & aux mulets. Son analyse, pour expliquer par ce moyen la formation du Mulet, me paroît d'une très-grande force pour appuyer ses idées. Si l'on prend un Mulet formé par l'accouplement de l'Ane & de la Jument, il est évident que le fœtus contenu dans l'ovaire de la Jument est un Cheval en miniature qui devoit avoir les oreilles, le larynx & la queue du Cheval: mais, après la fécondation, tout cela est changé; ces parties se rapprochent beaucoup de celles de l'Ane, & s'éloignent des parties semblables du Cheval. Il a donc

fallu que les élémens de la liqueur séminale de l'Ane, qui répondent à ces parties du fœtus, continssent plus de particules propres à favoriser le développement des oreilles & du larynx que n'en contient celles du Cheval; tandis que, d'un autre côté, elle a moins de parties pour développer la queue, d'où résulte l'alongement des oreilles, un larynx nouveau & l'oblitération de la queue.

M. Bonnet conclut que la liqueur séminale du mâle pénètre le fœtus, puisqu'elle le modifie dans des rapports avec le mâle; d'où il résulte que la liqueur séminale renferme des parties correspondantes à différentes parties du mâle, puisqu'elle donne au fœtus fécondé des traits de ressemblance avec le mâle fécondateur. Il y avoit donc, dans la liqueur séminale de l'Ane, des molécules correspondantes aux oreilles & aux larynx qui ne sont pas dans la liqueur séminale du Cheval, & celle-ci auroit des molécules relatives à la queue qu'on ne trouve pas dans l'autre?

La liqueur séminale devient ainsi la

nourriture des fœtus ; elle paroît lui être préparée par les circonſtances pour ſon nouveau genre de vie ; & elle portera dans le fœtus avec une nouvelle vie les parties propres à développer ſur-tout les organes particuliers au mâle fécondant.

Voilà un abrégé de l'Analyſe intéreſſante que M. Bonnet a donné de ſon ouvrage dans le tome II de ſes *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, page 366 de l'édition *in*-8°. juſques à la page 411. Je ſouhaite que tous ceux qui voudront ſe faire des idées juſtes ſur la génération, ou qui ſeulement ſeroient curieux de voir ce que le génie, la raiſon & l'expérience peuvent faire pour dévoiler un ſujet obſcur, liſent les *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, & ſur-tout le morceau que j'indique qui en eſt un très-beau tableau. Ils y apprendront à eſtimer davantage l'eſpèce humaine ; ils y découvriront en quoi conſiſte la vraie philoſophie, & ils ſentiront les obligations que notre ſiècle & la poſtérité doivent au vrai Contemplateur de la Nature.

Après cette exposition des idées de M. Bonnet, & cette explication du phénomène de la fécondation des fœtus, je devrois finir ce sujet; mais j'ai cru entrevoir quelques difficultés, qui ne sont peut-être qu'apparentes, & qui ne le seront peut-être que pour moi. Quoi qu'il en soit, je les propose, parce que je n'ai pas pu les dissiper; mais je les propose en annonçant leur grande foiblesse, puisqu'elles ne sont pas des conséquences de cette partie des *Considérations sur les corps organisés.*

Je dois avouer d'abord que les idées que j'adopte sur la nature de l'aliment du fœtus ne sont pas propres à expliquer les phénomènes des Mulets; elles y laissent de l'obscurité: mais, d'un autre côté, elles sont une suite des idées que j'ai sur les moyens de la conservation du fœtus depuis six mille ans. Comme j'imagine qu'il a été toujours nourri par les sucs que lui a fournis la mère qui le renfermoit, & qu'elle lui faisoit passer par le cordon ombilical, je n'ai pu concevoir qu'un nouvel aliment vînt remplacer celui qui étoit

fourni par la mère, tandis que rien ne contribuoit à en suspendre le cours; &, comme il paroît évident que la liqueur séminale est un stimulant bien démontré, j'ai cru que la liqueur séminale n'agissoit que comme un stimulant, d'autant plus que plusieurs faits, sur-tout ceux des Têtards fécondés sans mucus, paroissent le faire croire : voilà le fondement de mes doutes; voici les raisons qui m'engagent à les considérer.

Il est démontré d'abord que la liqueur séminale n'est fécondante que par sa partie épaisse, puisque sa vapeur est sans énergie pour cela, & que l'eau spermatisée, qui a été filtrée plusieurs fois, perd sa vertu fécondante, parce que la partie épaisse de la liqueur séminale est restée sur le filtre. Mais si la partie épaisse de la liqueur séminale ne traverse pas les pores du papier brouillard, comment traverseroit-elle ceux du fœtus, que les verres les plus forts permettent à peine de distinguer? cependant les premiers sont des claires voies en comparaison des seconds.

Mais en supposant que la liqueur

ſéminale traverſe l'enveloppe des fœtus, je ne vois pas comment elle pénétreroit dans leurs vaiſſeaux qui ſont infiniment petits, qui ſont eux-mêmes remplis par le fluide particulier qui a ſervi à la circulation, & qui eſt ſans ceſſe renouvellé par le fluide nourricier fourni par la mère au moyen du cordon ombilical qui unit le fœtus à la mère. Il y auroit ici deux nourritures pour une; il faudroit ſuſpendre celle que la mère fournit toujours, celle que le jaune offre aux oiſeaux, celle que le mucus préſente aux Têtards.

Ceci me rappelle un fait très-frappant. L'Abbé SPALLANZANI n'a jamais pu féconder les Têtards qui n'étoient pas entrés dans les canaux des œufs, parce qu'ils n'avoient pas ce mucus qui paroît devenir leur nourriture, quoiqu'il les enveloppât dans ce mucus d'abord après la fécondation artificielle. Cependant, ſi la liqueur ſéminale eût été un aliment pour le fœtus fécondé, comme le mucus qu'il devoit trouver dans les canaux des œufs en ſe ſéparant de ſa mère, & comme ce mucus qui

l'enveloppe alors; le Têtard qui auroit été fécondé avant d'être enfermé dans ce mucus auroit dû se développer un peu, puisqu'il auroit eu d'abord sa première nourriture dans la liqueur fécondante.

Outre cela, si les sucs fournis par la mère Grenouille ou Crapaud sont suffisans pour opérer le développement des Têtards & les amener au point de pouvoir être fécondés, quoiqu'ils n'aient pu les recevoir que par le cordon ombilical qui les lie à leurs mères, si ce cordon s'anéantit aussi-tôt que le mucus, que le Têtard prend dans le canal des œufs, doit l'alimenter, n'en résulte-t-il pas clairement que, tant que le cordon ombilical subsiste, il doit remplir son office & fournir aux fœtus, qui en sont pourvus après la fécondation, la nourriture qu'ils en ont reçue avant? car si la liqueur séminale devenoit pendant un moment l'aliment du fœtus, ce ne pourroit être qu'en suspendant le cours de l'aliment fourni par la mère avant la fécondation, & qui doit être fourni de nouveau quand l'infiniment petite quantité de liqueur séminale aura nourri

ce fœtus pendant un tems infiniment petit, à moins d'imaginer que cette petite quantité de liqueur féminale fe noie dans le fluide qui circule dans le fœtus, mais alors fon influence nourricière feroit bien diminuée & altérée; il feroit bien difficile de retrouver après une élaboration les parties qui appartiennent à chaque organe du Mulet, d'autant plus qu'il faudroit encore imaginer un appareil d'organes propres à conduire la liqueur féminale dans le fœtus, & à l'approprier à fes petits vaiffeaux; appareil qui ne paroît pas exifter dans les Têtards, puifque leur nourriture dépend d'un mucus qui doit les envelopper, qu'ils prennent dans les canaux des œufs, & qu'on peut doubler & tripler fans nuire à leur développement.

L'Abbé SPALLANZANI obferve lui-même que la liqueur féminale des Crapauds ne peut nourrir les Têtards qu'elle a fécondés, puifqu'elle peut être au Têtard comme 1 : 1,064,777,777; cependant, fi le Têtard en étoit nourri, fon accroiffement ne pourroit être que proportionnel à l'aliment qui fert de bafe

à la nutrition. Il a fait voir, outre cela, qu'on augmente l'énergie de la liqueur séminale par la chaleur qui augmente sa force irritante; & si on l'échauffe seulement ainsi à 30°. pendant que la fécondation s'opère, c'est-à-dire pendant que les Têtards en sont touchés, les Têtards paroissent développés beaucoup plutôt que ceux qui auront été fécondés avec la même liqueur séminale échauffée à 17°, quoique les Têtards fécondés des deux manières aient été conservés, dans la même eau, au même degré de chaleur.

Il me paroîtroit donc que la liqueur séminale, en augmentant l'irritabilité du fœtus & de toutes ses parties par un contact extérieur, augmente surtout par ce moyen celle du systême vasculaire; ce qui favorise considérablement la circulation des fluides, & par conséquent l'élaboration des sucs circulans, l'assimilation des particules nourricières qu'ils renferment, & l'accroissement du corps organisé qui deviendra toujours plus grand, parce que, recevant toujours une plus grande

quantité de la nourriture qui lui eſt offerte, il en tournera une plus grande partie en ſa propre ſubſtance.

Je ne diſſimulerai point ici ce que j'ai dit en expoſant les belles idées de M. BONNET ſur les Mulets; j'ai montré, après lui, la grande influence de la liqueur ſéminale pour modifier les parties du fœtus du Cheval fécondé par un Ane : cette modification ſi particulière ne paroît pas pouvoir ſe produire autrement qu'en regardant la liqueur ſéminale comme la nourriture du fœtus; cependant la quantité infiniment petite de liqueur ſéminale néceſſaire pour la fécondation, & qui vraiſemblablement eſt toujours très-petite, ne me paroît pas ſuffiſante pour opérer dans un moment, & après un mélange avec toutes les humeurs du fœtus, les modifications caractériſtiques de l'Ane fécondateur : outre cela, je ne conçois pas la réunion de toutes ces molécules nourricières propres à chaque partie du fœtus, mêlées dans la liqueur ſéminale & placées enſuite régulièrement pendant leur circulation,

& après une combinaiſon avec toutes les humeurs du fœtus, ſans avoir éprouvé d'altération. Je comprends bien la poſſibilité de la choſe; mais il me ſemble qu'on ne peut en concevoir auſſi facilement la réalité.

Que puis-je donc ſubſtituer à cette explication ingénieuſe? J'avoue franchement que je n'y ſubſtituerai rien: la différente irritabilité, communiquée aux différentes parties du fœtus, ne ſauroit expliquer ce phénomène remarquable; c'eſt ſans doute un préjugé contre mon opinion, qui fut celle de Haller. Mais, je le repète, je ne propoſe ces ſoupçons que comme des difficultés qui méritent peut-être d'être examinées, ſoit pour les détruire ſi elles ſont fauſſes, ſoit pour compléter la théorie qu'elles offrent ſi elles ſont vraies.

L'amour que j'ai pour la vérité ne me permet pas de diſſimuler les ſolutions qu'on peut donner à ces difficultés.

L'épaiſſeur de la liqueur ſéminale ne peut être une difficulté, s'il eſt démontré que le ſperme s'introduit dans

l'intérieur du fœtus comme les petites ouvertures, découvertes par l'Abbé SPALLANZANI dans l'enveloppe des Têtards, l'annoncent; d'ailleurs le fœtus humain est fécondé dans l'ovaire même: il faut donc que le sperme y arrive.

La petitesse des vaisseaux du fœtus à féconder, quelque petits qu'ils soient, doivent pourtant recevoir la liqueur séminale, puisqu'elle travaille sur le larynx & les oreilles du petit Cheval caché dans les ovaires de la Jument. On ne peut conclure, de la difficulté de concevoir, une chose à son impossibilité; & d'ailleurs ne seroit-il pas aussi difficile à concevoir que la seule différence dans l'irritablilité occasionnée par le sperme de l'Ane, fût la seule cause de la différence étonnante du larynx & des oreilles du Mulet avec le larynx & les oreilles qu'auroit eu le petit Cheval s'il avoit été fécondé par le sperme du Cheval? L'Ane ne semble-t-il pas au contraire, comme le dit M. BONNET, avoir imprimé son cachet sur le petit embryon?

Il paroît encore que le mucus, ou la glaire qui enveloppe les Têtards, eſt au Têtard enveloppé par elle ce que les matières contenues dans l'œuf ou dans la véſicule ſont au germe des ovipares ou des vivipares. Chez ceux-ci la Nature a renfermé les matières nourricières dans une enveloppe; chez les Têtards elle a diſpoſé les choſes autrement, & s'eſt diſpenſée de l'enveloppe. Ceci doit nous empêcher de preſſer trop les conſéquences que nous tirons des Têtards relativement aux autres animaux.

Il eſt encore une autre différence bien remarquable entre les Têtards & les fœtus des autres grands animaux: les premiers laiſſent appercevoir des indices non-équivoques de leur exiſtence avant la fécondation; les autres n'en montrent aucun, & ils ſont abſolument inviſibles. Les Têtards ſont donc moins petits proportionnellement, ou plus développés lorſque le ſperme les féconde, que les fœtus des grands animaux dans les mêmes circonſtances? Il ſembleroit donc qu'il n'eſt pas d'une

logique aſſez ſévère d'argumenter contre l'hypothèſe qui fait de la liqueur ſéminale l'aliment du fœtus qu'elle féconde, du calcul par lequel l'Abbé SPALLANZANI établit la proportion qui eſt entre le Tétard à féconder & la gouttelette du ſperme fécondateur; & puis de quelle prodigieuſe diviſion la matière n'eſt-elle pas ſuſceptible !

Mais on pourroit peut-être dire que, comme il y a deux cauſes de l'inviſibilité (la petiteſſe & la tranſparence), le germe des grands animaux pourroit être auſſi développé que le Tétard avant la fécondation, ſans qu'il nous fût poſſible de l'appercevoir, s'il étoit de la tranſparence la plus parfaite; mais la diminution de la tranſparence dans le Tétard ſuppoſe eſſentiellement un plus grand degré d'accroiſſement; l'accroiſſement ſuppoſe une nutrition qui a précédé, & la nutrition tend continuellement à diminuer la tranſparence. Il y a donc toujours lieu de préſumer que le Tétard eſt plus développé au tems de la fécondation que le germe des grands animaux ?

Enfin;

Enfin, l'hypothèſe qui ne peut expliquer la métamorphoſe du larynx, des oreilles & de la queue dans le fœtus du Cheval par l'action irritante de la liqueur ſéminale de l'Ane ſur ce Cheval en miniature, doit-elle être préférée à celle qui rend raiſon de ces différences remarquables en plus & en moins, en ſuppoſant que cette liqueur eſt dans le même moment un ſtimulus qui donne le branle à la nouvelle vie du fœtus, & un aliment qui le nourrit d'une manière propre à le développer d'une façon qui ait des rapports avec cette nourriture?

Mais, pour fortifier toutes ces raiſons, il faudroit encore lire l'article XX de la Lettre XLIII de M. BONNET à l'Abbé SPALLANZANI, *Œuvres, tome XII, page 383*, les articles CCCXXXVI & CCCLVI des *Conſidérations ſur les corps organiſés* avec les *Notes*; alors j'eſpère qu'on pourra ſe faire une idée juſte de la queſtion, & ſe décider ſur la manière de la réſoudre. M. CALDANI, ce célèbre Phyſiologiſte de Padoue, a adopté

dans ses *Institutiones physiologicæ* toutes les idées de M. BONNET sur ce sujet; HALLER ne les trouvoit pas sans difficultés. Cette matière est intéressante dans l'histoire naturelle des animaux: il étoit donc important de fixer sur elle les yeux des Physiologistes, & de les encourager à fixer, s'il est possible, par de nouveaux faits les incertitudes qu'on y trouve.

Les expériences de l'Abbé SPALLANZANI nous donnent encore quelques lumières sur les Mulets, en nous faisant voir que les espèces qui paroissent les plus voisines ne sont pas toujours les plus propres à produire ces nouvelles races. Il a observé que la liqueur séminale des Crapauds ne pouvoit développer les fœtus des Grenouilles, & que la liqueur séminale des Grenouilles ne pouvoit féconder les fœtus des Crapauds, quoique ces fécondations artificielles aient été combinées de toutes les manières, & croisées avec un très-grand nombre d'espèces.

N'est-ce point une attention de la

Providence qui a voulu conserver chaque espèce sans mêlange ; car, si les liqueurs séminales des Crapauds & des Grenouilles influoient réciproquement sur leurs petits, il n'y auroit plus que des Mulets de Grenouilles & de Crapauds ; puisque leurs Têtards se fécondent dans les mêmes eaux, & s'y fécondent hors du corps de leur mère.

Je m'arrête. Le fœtus est développé ; dès ce moment il ne lui manque pas d'Historiens : je n'en augmenterai pas le nombre inutilement ; mais j'ai encore quelque chose à dire sur les découvertes que l'Abbé SPALLANZANI a faites dans le règne végétal relativement à l'histoire de la génération des végétaux : elles ne sont pas moins curieuses & importantes ; elles ne mériteront pas moins l'attention des Physiciens que les précédentes.

M. l'Abbé SPALLANZANI, persuadé avec tous les bons Physiciens de l'uniformité des loix de la Nature, a cherché dans les plantes si l'on ne pourroit pas y découvrir ce qu'il venoit d'observer dans les animaux. Les fœtus des

végétaux préexiſtent-ils à la fécondation comme ceux des animaux ? Cette queſtion, par ſa nouveauté, par ſes difficultés & par ſon importance, n'étoit pas moins digne des recherches de notre ſavant Obſervateur que les précédentes. Il ne les a pas faites ſans fruit ; il a établi la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans diverſes eſpèces, & il a montré que la nature agit toujours par des loix générales qu'elle ſemble préférer de modifier, plutôt qu'elle ne paroît en ſuivre d'autres qui ſoient différentes. Il n'y a qu'une voie qui puiſſe être la meilleure dans un ordre de choſes pour un certain but, & cette voie eſt ſans doute celle que la toute-ſageſſe du Créateur a choiſie & employée préférablement aux autres.

C'eſt ainſi que l'Abbé SPALLANZANI a vu, dans les ovaires de quelques plantes, les petites graines qui devoient mûrir long-tems avant que la pouſſière fécondante pût les féconder ; il en a ſuivi le développement après la fécondation ; il a vu paroître ſucceſſivement la plantule & les lobes ; il a

démontré que les enveloppes des graines préexiſtoient à la fécondation; & en faiſant figer l'humeur contenue dans la graine du Pied-d'alouette avant la fécondation, il a pu y voir la plantule avec ſes lobes : d'où il réſulte que la petiteſſe extrême des fœtus & ſur-tout leur tranſparence empêchoient qu'on ne pût les obſerver. Il nous apprend ainſi à ne pas décider qu'il n'y a rien d'exiſtant là où il n'y a rien de viſible; & qu'il n'y a point de fœtus avant la fécondation, parce qu'on n'avoit pas encore ſu les voir.

Si l'on trouve dans cet ouvrage de nouvelles preuves de l'uniformité des loix de la Nature, on y trouvera auſſi une démonſtration d'une exception bien étonnante & bien peu attendue à ces loix. Il fait voir que quelques plantes peuvent donner des graines fécondes ſans avoir été fécondées par les pouſſières qui paſſent pour les ſeuls moyens de la fécondation; & je dis qu'il a démontré cette exception, parce qu'il a employé toutes les précautions que la jalouſie la plus ſcrupuleuſe & la plus

efficace peut imaginer pour prévenir un commerce dont on veut sûrement arrêter les suites. Je n'ajoute rien à ce que je viens de dire sur les plantes, parce qu'il me faudroit répéter pour elles ce que j'ai dit sur les animaux.

Ceci suffira sans doute pour donner au Lecteur la plus vive impatience de connoître les détails sur lesquels reposent les résultats que je viens de faire connoître. Si je n'avois pas espéré que quelqu'un auroit cru employer utilement son tems en faisant cette traduction, je n'aurois pas tardé si long-tems à l'entreprendre; mais le poids de mes études auquel je ne puis pas suffire, la foiblesse de ma santé que je suis forcé de consulter m'arrêtoient dans mes projets. Enfin, l'importance de la publication de cet ouvrage, les sollicitations de mes amis m'ont fait faire un effort dont j'espère qu'on me saura gré. Il n'y a certainement aucun ouvrage en françois, je dirois même en d'autres langues, qu'on puisse comparer à celui-ci sur cette matière : les Anglois en ont reconnu

le mérite ; on vient d'en publier une traduction en Angleterre, comme je l'ai appris par les Journaux.

Je dois prévenir le Lecteur qu'il trouvera dans cette édition plusieurs observations de M. l'Abbé SPALLANZANI qui ne sont point dans l'édition Italienne ; elles ne sont ni moins curieuses, ni moins importantes, ni moins ingénieusement & solidement faites que toutes celles qui avoient paru. Les figures de cet ouvrage ont été imprimées avec les mêmes planches qui avoient servi pour l'édition originale, & elles avoient été gravées sous les yeux de l'Auteur. Enfin, j'y ai joint des faits curieux observés par divers Chirurgiens dans l'application du suc gastrique à la curation des maladies, & sur-tout à celle des plaies.

Je ne dois pas dissimuler que ni M. CHIROL ni moi n'avons aucune part à une édition furtive qu'on a faite *in*-12 des *Expériences sur la Génération de l'Abbé* SPALLANZANI, quoiqu'elle soit annoncée comme ayant été faite par M. CHIROL à Genève : les additions

que je donne *in*-8° à cet ouvrage montrent assez qu'elles doivent servir à l'édition *in*-8° qui est la seule originale & la seule qui soit avouée par l'Auteur. Je n'entre point dans ces ténèbres de la piraterie des Libraires ; je ne veux pas affliger les honnêtes gens en révélant leurs procédés, & je ne suis point établi pour être le Censeur des autres.



RÉFUTATION

De deux imputations faites à M. SENEBIER par M. INGENHOUS dans des remarques qu'il a publiées en françois à la fin de la collection allemande de ses écrits, tome II. *Ingenhous vermischte schriften.*

JE n'aurois jamais imaginé être exposé à une dispute publique, & encore moins à une dispute de ce genre. L'empressement que j'ai toujours eu à rendre la justice due à ceux qui ont couru la même carrière que moi, la reconnoissance que j'ai pour tous ceux qui m'instruisent, mon horreur pour la controverse & la critique, mon attention à éviter tout ce qui pourroit blesser, devoient naturellement me mettre à l'abri d'être blessé moi-même. Oui, je le sens; je pourrois avouer une erreur sans peine, remercier de bon cœur celui qui me l'auroit démontrée, & profiter de ses utiles remarques. Mais quand on se voit imputer avec amertume des procédés malheureusement connus dans l'histoire scandaleuse de la littérature, & abhorrés des honnêtes gens, on est forcé d'instruire le public dont on recherche l'estime, de l'absurdité de ces imputations, & de lui faire voir qu'on n'a jamais manqué ni à la vérité ni à la vertu. Un observateur a besoin d'avoir son caractère moral solidement établi. Comment seroit-il digne de confiance, si l'on pouvoit imaginer qu'il se joue de la décence & de l'honnêteté? Ma défense m'auroit été bien moins désagréable si j'avois pu l'entreprendre sans déplaire à M. INGENHOUS; mais je le prie d'être bien convaincu que c'est avec le plus vif regret que je me suis vu forcé, par lui, de la publier. J'aurois même gardé le silence à présent

ſi l'impreſſion de mon Hiſtoire littéraire de Genève ne m'empêchoit pas de publier la ſuite de mes obſervations ſur la Végétation & les airs ; mais en attendant de pouvoir donner une analyſe ſcrupuleuſe des opinions & des remarques de M. INGENHOUS ſur ma lettre & mes ouvrages, de même que ſur celles de ſon Traducteur allemand, j'ai cru me devoir, comme à la vérité, d'oppoſer deux faits bien démontrés à deux idées de M. INGENHOUS.

Ma lettre que M. INGENHOUS commence, ſervoit de réponſe à une invitation très-honnête que ce Médecin me faiſoit de répéter après lui des expériences que j'avois publiées depuis long-tems; & comme cette invitation avoit paru dans le Journal de Phyſique pour le mois de Mai 1784, il étoit naturel d'inſtruire le public par la même voie, que j'avois fait pendant l'été de 1782 tout ce que M. INGENHOUS attendoit de moi, & que j'avois publié ces expériences à Genève pendant qu'il les faiſoit à Vienne dans le courant de l'été de 1783. Cette lettre parut dans le Journal de Phyſique pour le mois de Juillet 1784. En publiant ma lettre, je crus réellement faire plaiſir à M. INGENHOUS ; j'eſpérois même l'engager, par la grande honnêteté qui y règne, à me convaincre par ſes avis des erreurs qu'il m'attribue, ou à être convaincu des ſiennes par la force de mes objections. Mais il a cru plus facile de m'imputer des torts dont je ſuis incapable. Ainſi M. INGENHOUS, après avoir dit qu'il avoit reçu mes *Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire*, au mois d'Avril, 1784, ajoute : *Je trouvai, avec grand plaiſir, que M. Senebier a corrigé au moins une de ſes inadvertances que j'avois trouvée dans ſon ouvrage précédent, & dont il étoit averti dans le courant de l'été* 1783 *par l'entremiſe de MM.* LAMBERTHENGI *&* LANDRIANI (1). M. de LAMBERTHENGI, qui eſt en relation avec MM. INGENHOUS & LANDRIANI, devoit m'avoir fait inſtruire par ce dernier de toutes les découvertes de

(1) *Ingenhous vermiſchte ſchriften*, T. II, p. 491.

M. INGENHOUS. Dans un autre endroit, M. INGENHOUS n'est pas moins exprès ; il dit, en parlant de moi ; *Si mes observations lui ont été agréables, elles ne peuvent lui avoir été neuves, puisqu'il les avoit déja apprises dans le courant de l'été de* 1783 *par M.* LANDRIANI (2) & ailleurs ; car M. INGENHOUS annonce ceci avec la certitude qu'inspire une démonstration : mais je m'arrête ; je ne veux pas même paroître manquer à cette honnêteté que j'avois lieu d'attendre.

Je dois remercier M. INGENHOUS d'avoir publié la lettre que je lui adressai dans le Journal de Physique : on jugera bientôt en la lisant s'il y a une seule phrase qui puisse excuser son commentaire. M. INGENHOUS se plaint, il est vrai, de ma lettre ; mais quand on invite quelqu'un à faire des expériences qu'il a déja faites & publiées depuis long-temps ; quand on invite quelqu'un à se corriger d'une erreur qu'il a découverte par lui-même, & dont il s'est corrigé, y a-t-il deux réponses ? Pouvois-je laisser croire au Public, par mon silence, que mes expériences faites & annoncées publiquement pendant l'été de 1782, publiées pendant celui de 1783, étoient calquées sur celles que M. INGENHOUS prétend m'avoir fait connoître *pendant le courant de l'été* 1783. Qu'est-ce que M. INGENHOUS auroit fait à ma place ?

Il y a deux objets à distinguer dans les remarques de M. INGENHOUS sur ma lettre ; le premier renfermera des discussions physiques, où j'espère prouver clairement & honnêtement que les opinions & remarques de M. INGENHOUS n'ont pas toujours la solidité qu'il voudroit qu'on leur crût ; mais cette matière est trop ample & trop curieuse pour la traiter par occasion. Le second réunit des inculpations, des expressions que mon caractère m'empêche de qualifier, en m'ordonnant de les repousser avec force. Je me borne à présent à opposer, comme je l'ai dit, deux faits bien démontrés à deux idées de M. INGENHOUS.

PREMIER FAIT. Je n'ai attaqué nulle part

(2) *Ibid.* p. 497.

M. INGENHOUS, comme il me le reproche. Il est vrai que je ne pense pas comme lui sur divers sujets; je l'ai dit franchement, & pourquoi ne l'aurois-je pas dit ? Mais j'ai toujours soigneusement écarté le nom de M. INGENHOUS de tous les endroits où je manifestois des idées opposées aux siennes; je lui ai témoigné publiquement de la reconnoissance & de l'estime pour ses travaux. Cette conduite est-elle une attaque, une guerre, comme il veut la représenter ? Je le comprends d'autant moins, que M. INGENHOUS est forcé d'avouer dans ses âcres remarques, que *quelques-unes de ses découvertes y étoient attaquées* dans mes ouvrages *avec des ménagemens & des égards que les hommes de lettres se doivent mutuellement* (3).

SECOND FAIT. *Mes recherches sur l'influence de la lumière solaire pour changer l'air fixe en air pur* parurent à Genève dans le mois de Juillet 1783; je les donnai alors à M. le Professeur DE SAUSSURE & à d'autres personnes: elles renferment mes expériences pour montrer l'influence des eaux acidulées par les acides minéraux & végétaux pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expose au soleil. Ces expériences ont été faites, annoncées & publiées sans avoir eu le moindre soupçon qu'elles eussent été faites par M. INGENHOUS, & même sans avoir pu en être informé par M. le Chevalier LANDRIANI, comme M. INGENHOUS voudroit le faire croire dans ses remarques, quoique je lui eusse dit nettement dans ma lettre du Journal de Physique, que mes expériences sur ce sujet avoient été faites pendant l'été de 1782. Mais ce fait est capital; il faut l'établir sans replique, & prouver au public que je lui ai dit la vérité.

1°. M. le Chevalier LANDRIANI, établi à Milan, avec qui j'ai heureusement une correspondance amicale & suivie, ne m'a jamais rien écrit qui pût me faire soupçonner que les feuilles exposées au soleil dans les eaux acidulées donnassent beaucoup d'air pur: j'ai toutes ses lettres qui peuvent le démontrer.

(3) *Vermischte schriften*, T. II, p. 482.

Mais M. le Chevalier LANDRIANI lui-même est parfaitement convaincu de ne m'avoir jamais rien écrit sur ce sujet; il reconnoît n'en avoir point entendu parler avant la publication de mon ouvrage, & de n'en avoir jamais rien écrit à aucun de ses correspondans; il me marque même, à l'occasion des remarques de M. INGENHOUS sur ma lettre, qu'il lui avoit écrit, *en l'assurant que, dans les lettres de son ami, il n'y avoit pas un mot sur l'article des eaux acidulées; qu'il pouvoit l'assurer n'avoir rien dit sur cet article à M. SENEBIER; qu'il le défioit de trouver dans les lettres qu'il a écrites à ses amis & correspondans, qui ne sont pas en petit nombre, un seul mot sur cet article.* Il résulte clairement de-là que, puisque M. le Chevalier LANDRIANI, qui doit m'avoir instruit des idées de M. INGENHOUS, n'en a eu aucune connoissance ni directement ni indirectement, je ne puis en aucune manière en avoir été informé. M. le Chevalier LANDRIANI a eu la complaisance de communiquer tout ceci avec ses détails à son Excellence Monsieur le Comte DE WILZECK, qui daigne m'honorer de sa bienveillance.

2°. Il étoit impossible, par plusieurs raisons, que je fusse instruit assez de bonne heure des idées de M. INGENHOUS pour pouvoir en profiter. Je le prouve en posant pour principe l'assertion même de M. INGENHOUS, qui avance que M. LANDRIANI devoit m'avoir communiqué ses idées sur l'influence des eaux acidulées pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expose au soleil *pendant le courant de l'été de l'an* 1783.

Mais 1°. mes *Recherches sur l'influence de la lumière solaire pour métamorphoser l'air fixe en air pur*, où je traite le sujet des eaux acidulées, étoient imprimées dans le mois de Juillet 1783, puisque je les donnois alors à Genève: le commencement de cet ouvrage, où il s'agit particuliérement des eaux acidulées, étoit imprimé à la fin d'Avril & dans les premiers jours de Mai 1783. Il falloit donc que mon ouvrage fût alors composé; que les observations & les expériences très-nombreuses qu'il renferme fussent faites & répétées bien souvent, puisqu'elles ont le caractère singulier de bonté

qui leur mérite l'approbation de M. INGENHOUS. Ce n'est pas tout ; il falloit que les feuilles de pêcher, que j'ai sur-tout employées pour mes expériences ; fussent poussées & qu'elles eussent acquis toute leur grandeur ; mais tout cela n'étoit-il pas physiquement impossible ; si mes expériences n'avoient pas été faites pendant l'été de 1782 ?

2°. M. INGENHOUS prétend m'avoir fait instruire de ses découvertes *dans le courant de l'été de* 1783. Je le prie d'en fixer plus scrupuleusement l'époque. *Dans le courant de l'été* 1783 ; est-ce au commencement ? Mais toute la partie de mon ouvrage sur les eaux acidulées étoit imprimée à la fin d'Avril & au commencement de Mai. Les propres expériences de M. INGENHOUS n'étoient pas au moins achevées ; puisqu'il les faisoit dans le courant de l'été de 1783 ; car le printemps est plus tardif à Vienne qu'à Genève. Est-ce donc au milieu de l'été ? mais mon ouvrage étoit alors achevé d'imprimer. Sera-ce à la fin de l'été ? mais mon ouvrage étoit public depuis long-tems. Il est donc évident que, quand M. INGENHOUS auroit eu l'honnêteté de me faire connoître ses découvertes, il n'y auroit eu aucun moment de l'été de 1783 ; dans lequel il m'eût été possible d'en profiter.

3°. Je veux aller plus loin, je veux supposer que mon livre, imprimé au mois de Juillet 1783 ; eût été entiérement à faire, & pour la forme & pour le fonds ; croira-t-on que le mot accidentel que M. INGENHOUS prétend m'avoir fait dire, *dans le courant de l'été de* 1783 ; m'eût donné un livre assez gros tout fait avec les expériences suivies & nombreuses qu'il renferme ? Croira-t-on que ce mot glissé *dans le courant de l'été de* 1783 m'eût donné mon livre composé & imprimé dans le mois de Juillet de 1783. Croira-t-on que dans ce mois de Juillet, qui représente le mieux *le courant de l'été de* 1783 ; pendant lequel M. INGENHOUS prétend avoir eu la politesse de m'instruire de ses idées ; j'aurois fait ces milliers d'expériences contenues dans mon livre, j'aurois composé mon livre & je l'aurois fait imprimer : je laisse à M. INGENHOUS à tirer les conséquences.

4°. Mais M. INGENHOUS oublie la vapeur qui a régné pendant l'été de 1783, & le paſſage de ma préface, page XVIII, où je dis : *Cette vapeur ayant intercepté plus ou moins les rayons du ſoleil, m'a empêché de faire des expériences, & m'empêche de donner des réponſes que j'aurois demandées à la Nature relativement à quelques explications ſur mes Mémoires*. Si donc je ne croyois pas pouvoir faire avec exactitude des expériences relatives à quelques éclairciſſemens qu'on me demandoit, en aurois-je entrepris de neuves & de délicates ? auroient-elles réuſſi avec un ſoleil auſſi gaſé ? auroient-elles mérité l'approbation de M. INGENHOUS? Auſſi je ne comprends pas comment il a cru pouvoir bien faire des expériences parallèles aux miennes *pendant le courant de l'été de* 1783.

5°. Enfin, je ne dirai pas à M. INGENHOUS : croyez-en les autorités les plus reſpectables ; croyez M. le Profeſſeur DE SAUSSURE, qui a vu dans mon Journal d'expériences, que j'ai recommencé mes expériences ſur les feuilles expoſées au ſoleil dans les eaux acidulées par les acides minéraux & végétaux le 17 Juin 1782 ; croyez-en M. DE SAUSSURE qui a vu ces expériences pendant l'été de 1782 ; croyez-en M. le Chevalier LANDRIANI qui a vu ces expériences dans mon cabinet à Genève pendant le mois d'Août 1782, & avec qui j'en ai beaucoup parlé, comme il s'en rappelle fort bien. Je ne lui dirai pas, liſez une lettre que j'écrivois à M. le Chevalier LANDRIANI au mois de Novembre 1782, & dont il a heureuſement l'original, dans laquelle je lui marquois : *J'ai ébauché mon quatrième volume, & il ne me reſte pas grande choſe à faire pour le finir* ; ce qui ſuppoſe que mes expériences ſur l'influence des eaux acidulées par tous les acides pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expoſe au ſoleil étoient faites pendant l'été de 1782, puiſqu'elles forment la plus grande partie de ce quatrième volume. Mais je lui dirai, croyez-en vos yeux ; liſez dans mes Mémoires Phyſico-Chymiques que je donnai au mois d'Août 1782 à M. le Chevalier LANDRIANI pendant ſon ſéjour à Genève ; liſez-y que ma

découverte sur l'influence des eaux acidulées pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expose au soleil étoit faite alors, que je la suivois, & que je me proposois de la publier pendant l'année 1783, comme je l'ai fait. *Enfin, je rapporterai le résultat général & très-important de plusieurs expériences que j'ai faites dernièrement; c'est que, par le moyen de tous les autres acides, je puis faire fournir aux plantes une aussi grande quantité d'air déphlogistiqué que par le moyen de l'air fixe, comme je le prouverai dans le volume qui suivra ceux-ci, en racontant les expériences curieuses que je fais sur ce sujet.* Voyez Mémoires Physico-Chymiques, tome III, pag. 392 à la fin.

Il résulte donc évidemment de tout ceci que je n'ai point attaqué M. INGENHOUS; que j'ai eu pour lui tous les procédés que l'honnêteté & la politesse peuvent dicter; que je me suis corrigé, sans son secours, de l'erreur où j'étois tombé dans mes Mémoires Physico-Chymiques; que j'ai dit la vérité lorsque j'ai avancé, dans le Journal de Physique, que j'avois fait les expériences dont il s'agit pendant l'été de 1782. Je finis pour ce moment: l'honneur qui m'a dicté ma défense sur ces articles importans, m'a pressé de la publier. J'aurai rempli mon but, si je me suis justifié sans avoir été offensant.



EXPÉRIENCES



EXPÉRIENCES

Pour servir à l'histoire de la génération des Animaux & des Plantes.

INTRODUCTION.

LE premier & le second Mémoires de ce volume remplissent, jusques à un certain point, la promesse que j'avois faite dans l'esquisse sur les reproductions animales que je publiois à Modène en 1768, où j'annonçois ma découverte de la préexistence du fœtus à la fécondation dans une espece de Grenouille : je tâche aujourd'hui de developper cette découverte de manière à contenter un Lecteur curieux ; & si j'ai tardé si long-tems à la publier, je ne l'ai pas perdu de vue : j'ai pu observer, dans ce but, plusieurs autres animaux qui m'ont fourni les mêmes résultats, & qui m'ont fait présumer avec plus de fondement, que la préexistence des fœtus à la fécondation, dans les femelles, étoit une des loix les plus générales de la Nature.

Il eſt rare, en Phyſique, que la recherche d'une vérité ne mène pas à d'autres qui ſe préſentent d'elles-mêmes ; c'eſt ainſi que ces obſervations ſur la préexiſtence des fœtus m'ont fait voir comme vivipare une claſſe d'animaux que tous les Naturaliſtes ont crue ovipare.

Les fécondations artificielles, que j'ai pu réaliſer ſur divers animaux, font le ſujet de la ſeconde Partie ; on en voit les premières traces dans l'eſquiſſe dont j'ai parlé : avec la liqueur ſéminale de divers animaux, j'ai fécondé leurs embryons, qui ſont nés comme ſi l'accouplement avoit précédé leur vie.

La grande analogie, qu'on obſerve entre les végétaux et les animaux, m'a engagé à rechercher ſi les embryons des plantes préexiſtoient à la fécondation dans leurs ovaires, comme je l'ai démontré dans les animaux, & je crois l'avoir prouvé dans ma troiſième Partie ; mais ces recherches m'ont fait découvrir en même tems que la pouſſière fécondante des plantes n'eſt pas d'une nécessité auſſi abſolue pour la fructification, que quelques Botaniſtes l'imaginent. Les nouvelles analogies, que j'ai trouvées entre les animaux et les plantes, me mettoient dans le cas d'entreprendre des fécondations artificielles ſur les plantes, comme je l'avois fait ſur les animaux : mais, quoique ces expériences aient été déjà tentées avec ſuccès, je ne ſais pas ſi elles ont été faites avec des vues vraiment philoſophiques, & pour découvrir la manière dont s'opère tous les jours cette admirable opération dans les végétaux ; j'avoue cependant que

des occupations d'un tout autre genre m'ont empêché de les ſuivre, & j'ai cherché à engager d'autres Naturaliſtes à ſuivre ce travail en leur inſinuant les moyens de le faire réuſſir.

Chacun répète que la génération eſt un myſtère, qui paroît deſtiné plutôt à exciter notre admiration qu'à devenir le ſujet de nos recherches ; cette penſée favoriſe beaucoup l'inertie des pareſſeux. Quand l'on conſidère le myſtère de la génération dans les tems paſſés, il faut convenir qu'il étoit enveloppé des ténèbres les plus épaiſſes, mais HALLER & BONNET y ont répandu de la lumière : &, quoique je ſois bien éloigné de croire les avoir diſſipées, cependant j'aime à penſer que j'ai diminué leur épaiſſeur, & que j'y ai fait jaillir quelques rayons. C'eſt au Lecteur à juger ſi mes eſpérances ſont fondées, ou plutôt ſi elles ſont l'effet condamnable d'un amour-propre qui m'a ſéduit.



MÉMOIRE PREMIER.

PREMIERE PARTIE.

De la génération de quelques animaux amphibies.

CHAPITRE PREMIER.

Hiſtoire de la génération de la Grenouille verte aquatique.

I.

J'APPELLE *verte* la Grenouille dont je vais parler, parce que la partie ſupérieure de ſon corps eſt teinte de cette couleur, d'une façon plus ou moins marquée, & parce qu'elle habite dans les eaux, mais ſur-tout dans celles des marais où croît le riz, & des foſſés; je la diſtingue ainſi des Grenouilles qui habitent la terre & de celles qu'on trouve ſur les arbres; dont je parlerai dans le Chapitre ſecond.

II.

Le mâle a dans la région de la tête deux vessies membraneuses, qui sont très-enflées quand il crie, avec une carnosité au pouce des pieds antérieurs, qui devient très-sensible dans le tems de leurs amours. On ne les observe pas dans les femelles; mais elles ont le dos & les flancs couverts de taches noires, qu'on n'observe que difficilement dans les mâles.

III.

Il ne faut pas confondre cette Grenouille avec celle que Roesel appelle *rana viridis aquatica* (1). Il suffit de voir les belles figures qu'il en donne pour saisir la différence. Cette Grenouille de Roesel est plus grande que toutes les autres : la nôtre est plus petite; elle en est à peine le tiers, & encore celle-là n'est pas des plus grandes; outre cela, elles ont sur l'épine du dos trois raies très-marquées d'une couleur jaune dorée, dont on n'apperçoit aucune trace dans la Grenouille que je décris (2).

IV.

Les amours de cette Grenouille commencent ordinairement, en Lombardie, au mois d'Avril, & finissent au mois de mai : mais ils sont accélérés ou retardés par la chaleur plus ou moins grande de l'athmosphère; c'est alors que les mâles fatiguent l'air par leurs cris en-

(1) Hist. natur. Ranarum, Novemb. 1758.

(2) J'ai trouvé cette différence encore mieux marquée en comparant ma Grenouille avec celle de Roesel, que j'ai pu avoir en vie.

nuyeux. Si l'on obſerve les œufs avant qu'ils aient acquis leur maturité, comme en automne ou à la fin du printems, on les trouve tous renfermés dans l'ovaire, qui eſt diviſé en deux lobes, diviſés eux-mêmes en lobes plus petits, enveloppés d'une membrane particulière : ces œufs ne ſont pas de la même grandeur, les uns ſont très-petits & à peine diſcernables à l'œil nud, les autres ſont ſept ou huit fois plus grands, mais tous ont la forme ſphérique ; la couleur des plus petits eſt d'un gris livide, celle des plus grands eſt blanche d'un côté & noire de l'autre : ſi l'on touche ces deux eſpèces d'œufs avec la plus grande délicateſſe, ils ſe briſent & ſe changent en une liqueur viſqueuſe & cendrée.

V.

L'OVAIRE de ces Grenouilles & de pluſieurs autres paroît ſemé extérieurement de points noirâtres, qui ont fait croire à VALLISNERI (1) & à d'autres Naturaliſtes célèbres, qu'ils étoient les premiers rudimens du Têtard, qui ſe développe dans l'œuf : la cauſe de leur erreur a été produite par la précipitation de leur jugement ; ils ſe ſont arrêtés à conſidérer ces points ſur l'ovaire, ſans chercher des éclairciſſemens que l'intérieur pouvoit leur offrir ; mais mes expériences lèvent entièrement l'équivoque. 1° Si l'on détache la membrane qui enveloppe tous les œufs, & qu'on pourroit appeler *le ſac de l'ovaire*, ces points reſtent

(1) *Opere Fiſico mediche*, *T. I.*

adhérens à la membrane. 2° Si l'on examine avec le plus grand ſoin tous les œufs quand on a ôté la membrane, aucun d'eux ne fera appercevoir le plus petit point noir. Enfin, en étudiant cette membrane au microſcope, ces points noirs paroiſſent des taches noires d'une forme irrégulière, qui peignent cette membrane; outre cela, l'on obſerve des taches ſemblables ſur le méſentère & le cœur de ces Grenouilles.

VI.

Ceux qui obſerveront au printems les œufs qu'ils avoient obſervés en automne & en hiver, les trouveront toujours dans l'ovaire, mais conſidérablement groſſis : je parle ici des plus grands, §. IV; ils les verront même parvenus à l'état de maturité dans le tems de l'accouplement. Ces Grenouilles s'accouplent comme celles qui ont été obſervées par Swammerdam & Roesel (1) : le mâle monte ſur le dos de la femelle, paſſe ſes jambes antérieures ſous les aiſſelles de celle-ci, il les dirige ſous ſa poitrine, de maniere qu'il en croiſe les doigts; & qu'il la tient étroitement liée à lui juſques à ce qu'elle ſe ſoit débaraſſée de tous ſes œufs. La durée de l'accouplement a un rapport direct avec la chaleur de l'athmoſphère : ſi elle eſt forte, l'accouplement finit au bout de quatre ou cinq jours; mais ſi l'air eſt froid, il dure pendant huit ou neuf jours, & même pendant dix. J'imaginai de mettre dans de grands vaſes pleins d'eau les Grenouilles que je trouvois ſur

(1) *Biblia naturæ*, *hiſt. Ranar.*

le point de s'accoupler, & de les garder jusques à ce qu'elles eussent fait leurs œufs : mais, quoique VALLISNERI ait assuré après une seule expérience que les Grenouilles accouplées n'accouchoient point lorsqu'elles étoient enfermées, j'ai vu plusieurs fois le contraire; SWAMMERDAM & ROESEL l'ont vu de même avec moi.

V I I.

MAIS VALLISNERI observe fort bien que les Grenouilles femelles ne pondent pas leurs œufs si elles sont toujours éloignées des mâles. J'ai dit *toujours*, parce que j'ai trouvé que si on les sépare quand les œufs sont tombés dans l'utérus, ils en sortent quoique les femelles qui accouchent soient forcées à rester solitaires; mais ces œufs sont stériles.

V I I I.

SI l'on veut connoître la situation des œufs pendant l'accouplement, on les trouvera tous pendant les premiers jours dans l'ovaire : durant les jours suivans, ils seront en partie dans l'ovaire & dans les canaux des œufs; & vers le dernier jour, ils seront tous dans l'utérus, à l'exception des plus petits, qui seront tous attachés à l'ovaire : ceux qu'on trouve dans les canaux des œufs & dans l'uterus sont tous enveloppés dans une espèce de glaire visqueuse & transparente, qu'on appelle mal-à-propos *la semence des Grenouilles*.

I X.

QUELQUE nombreuses que soient les expériences que j'ai faites pour voir si les œufs tirés de l'ovaire, des canaux des œufs & de l'utérus pendant l'accouplement étoient féconds,

j'avouerai franchement qu'aucune n'a réussi : mais, comme ce fait est très-important, je n'avois rien négligé pour le connoître ; & je vois dans mes journaux, que, quoique j'aie ouvert cent cinquante-six Grenouilles femelles accouplées, & quoique j'aie placé les œufs dans l'eau aussi-tôt que je les avois tirés du sein de leur mère, cependant tous ces œufs ont été stériles, & se putréfioient d'abord ; tandis que ceux qui étoient sortis d'eux-mêmes hors de l'utérus, par l'anus de la femelle, pendant qu'elle étoit accouplée, ne tardoient pas à se développer & à donner naissance aux Têtards fécondés. J'ai fait plus ; comme il faut plus d'une heure pour la sortie entière des œufs, je prenois le reste des œufs qui étoient dans l'uterus de la Grenouille, quelque momens avant la fin de l'accouchement ; je les mettois dans la même eau où se trouvoient ceux qui avoient été produits par un accouchement naturel : mais, tandis que ceux-ci donnoient bientôt naissance aux Têtards, les autres se putréfioient. Il résultoit de ces expériences cette vérité incontestable ; c'est, que les œufs se fécondoient hors du corps de la Grenouille, & non au-dedans d'elle. LINNÉ s'est donc bien trompé quand il a prononcé décisivement : *Nullam in rerum natura, in ullo vivente corpore fieri fœcundationem vel ovi impregnationem extra corpus matris.* Artedi Ichtyologiæ, Pars II, p. 32.

X.

LE sentiment de FRÉDERIC MENZIUS, Professeur de Leipsic, n'est pas moins solidement

anéanti ; il avoit imaginé que, pendant l'accouplement, la liqueur séminale sortoit de la proéminence charnue qu'on observe au pouce du mâle, §. II, qu'elle entroit alors dans la poitrine, & arrivoit par mille chemins inconnus dans l'ovaire, pour en féconder les œufs (1).

X I.

MAIS si la fécondation se fait hors du corps de notre Grenouille, comment s'opérera-t-elle ? Peut-être dirons-nous que le mâle arrête les œufs avec sa liqueur séminale à mesure qu'ils sortent de l'anus de la femelle (2) ? c'est, au moins, le sentiment du célèbre SWAMMERDAM pour les autres Grenouilles, & il a été confirmé par ROESEL, dans son histoire des Grenouilles, quoiqu'il dise ensuite qu'il ignore si les œufs de l'utérus sont fécondés par la semence qui pourroit leur venir du dehors. Je n'ai rien négligé pour lever le voile qui couvroit ce secret. Aussi-tôt que les œufs sortoient par l'anus, je voyois la femelle fort agitée, s'élançant çà & là dans le vase, montant, descendant dans l'eau, tenant pour l'ordinaire les jambes postérieures alongées, & faisant entendre un cri prononcé à basse voix ; le mâle tenoit toujours ses jambes postérieures rapprochées en cercle vers le corps ; il faisoit aussi des contorsions remarquables, & il accom-

(1) *Generatio παράδοξος Ranarum conspicua.*

(2) Dans les Grenouilles, les Crapauds, les Salamandres & plusieurs autres animaux, les œufs sortent du corps par l'extrémité du canal des excrémens.

pagnoit la voix de la femelle par une eſpèce de chant interrompu, qu'il ſeroit difficile d'exprimer. J'obſervois en même tems qu'il alongeoit une pointe un peu gonflée & obtuſe, ſituée près de l'anus, que je ſoupçonnois être le pénis; cette pointe s'approchoit & s'éloignoit de la partie des œufs, qui étoit la plus proche de l'anus de la femelle: mais je n'ai jamais pu appercevoir qu'il en ſortît aucune eſpèce de liqueur. Il eſt vrai que cela ne décide rien, parce que cette liqueur pouvoit s'échapper ſans être apperçue, ſoit à cauſe de ſa petite quantité, ſoit à cauſe de ſa diaphanéité, qui pouvoit la rendre inviſible dans l'eau.

XII.

POUR parvenir à la connoiſſance de ce phénomène, qui me réſiſtoit ſi fort, j'imaginai de placer, dans des vaſes ſans eau, quelques Grenouilles accouplées, qui commençoient à ſe débarraſſer de leurs œufs: quoique ces animaux fuſſent hors de leur élément, l'accouplement n'en fut pas dérangé: je revis donc cette petite pointe gonflée près de l'anus, & j'en vis jaillir un petit jet d'une liqueur limpide, qui ſe répandoit ſur les œufs ſortis hors de l'anus de la femelle: on pouvoit obſerver ceci à différentes repriſes; la femelle ceſſoit de tems-en-tems de mettre au jour ſes œufs, & alors le mâle ceſſoit de darder ſur eux les jets de cette liqueur transparente; j'obſervai cette ſcène curieuſe ſur ſept couples de Grenouilles accouplées & miſes à ſec; elle ne finit que lorſque les femelles furent accouchées de

tous leurs œufs : comme ces œufs, après avoir été mis dans l'eau, ne tardèrent pas à éclore, je ne doutai pas que la liqueur jettée par le mâle sur eux ne fût la vraie liqueur séminale fécondante ; mais je m'en assurai encore mieux ensuite, quand je la trouvai dans les vésicules séminales, & quand je vis clairement que cette pointe charnue étoit le pénis de la Grenouille.

XIII.

L'Abbé Nollet, dont le nom sera toujours cher à la Physique & aux Arts, en me parlant, il y a treize ans, de mon ouvrage sur les Reproductions animales, dans lequel j'annonçois ma découverte de la préexistence du Têtard à la fécondation, sans parler de la manière qui me l'avoit fait observer, me marquoit : « Ce que vous dites de l'existence du » Têtard avant qu'on ait apperçu aucun acte » de la fécondation, me fait beaucoup pen- » ser ; il y a trente ans que M. de Réaumur » & moi nous avons fait plusieurs recherches » sur ce sujet ; nous avons suivi les accouple- » mens des Grenouilles pendant des semaines » entières ; je me rappelle d'avoir mis à des » mâles de petis caleçons de taffetas ciré, de » les avoir long-tems observé, & de n'avoir » jamais rien pu voir qui annonçât l'acte de la » fécondation ».

Je n'examinerai point par quelle fatalité ces deux grands Philosophes, malgré leur sagacité & leur attention, n'ont pas été plus heureux dans leurs recherches. Je dirai seu-

lement, qu'ayant répété l'expérience avec les petits caleçons, les mâles ainſi habillés s'accouplèrent, mais les ſuites de l'accouplement furent tels qu'on devoit les attendre, aucun des œufs ne put éclore, parce qu'aucun d'eux ne put être humecté par la liqueur ſpermatique, dont j'obſervai des petites gouttes très-viſibles dans les caleçons; ces petites gouttes étoient la vraie liqueur ſéminale de la Grenouille, puiſque je produiſis avec elle une vraie fécondation artificielle, comme on le verra dans le Mémoire II.

XIV.

Après avoir découvert comment s'opère la fécondation des œufs, pour achever l'hiſtoire de la génération de cette grenouille, il falloit examiner ces œufs juſqu'à la naiſſance de l'animal. Ces œufs, pondus par la femelle pendant l'accouplement, ſont enveloppés dans une matière mucilagineuſe blanchâtre, formant autant de petites maſſes ſphériques, liées entr'elles, qu'il y a d'œufs logés dans le centre de chacunes d'elles. On voit autour de l'œuf deux membranes circulaires & délicates, qui lui ſont concentriques: ſi l'on rompt avec une aiguille la plus interne, il en ſort une liqueur tranſparente comme l'eau: l'œuf eſt rond; ſa ſurface eſt polie, il a deux couleurs; la ſurface d'un des hémiſphères eſt noirâtre, l'autre eſt blanchâtre, la figure I, planche I, les repréſente avec une parfaite clarté, le numéro 3 fait voir la grandeur naturelle de quinze œufs de Grenouilles avec leur glaire,

placés chacun dans le centre d'un petit cercle ; qui eſt une des membranes dont j'ai parlé Pour bien voir l'autre membrane, il faut groſſir, par le moyen des verres, la glaire globuleuſe telle qu'on la voit au numéro 2 ; C eſt la membrane extérieure, B l'intérieure, D la glaire, A numéro 1 eſt l'œuf dépouillé de ſes enveloppes & de ſa glaire.

X V.

Si la chaleur ſe fait ſentir, comme il arrive aux dernieres Grenouilles qui ſentent les impreſſions de l'amour, l'Obſervateur ne tardera pas à diſtinguer les traits du petit Têtard : après que l'œuf eſt pondu, il augmente viſiblement en maſſe ſans perdre ſa rondeur, & il ſubit les changemens ſuivans. Il s'alonge, l'hémiſphère blanc s'obſcurcit un peu, le noir ſe creuſe un peu en forme de ſillon longitudinal, terminé par deux ſaillies étendues en lignes droites ſur la longueur de l'œuf ; & comme, lorſque l'œuf croît en longueur, il augmente auſſi proportionnellement ſon volume, la membrane circulaire interne qui l'environne ſe dilate. Voyez le numéro 1, figure II, en le comparant avec le numéro 2, figure I.

Quand on ſuit le développement de ces œufs, on s'apperçoit bientôt qu'ils ne ſont pas tant des œufs, comme le plus grand nombre des Naturaliſtes le croient, mais de vrais Têtards : le petit ſillon & les ſaillies en s'alongeant font prendre à l'œuf ſuppoſé une figure pointue ; alors l'hémiſphère, obſcurément blanchâtre, ſe gonfle un peu, & le noir ſe

courbe ; on ne tarde pas à voir que la partie pointue est la queue du Têtard, & que le reste en est le corps ; mais l'œuf prend non-seulement la figure du Têtard, la partie opposée à la partie devenue pointue, qui est la queue, prend encore une forme qui ressemble à la tête, dans la partie intérieure de laquelle on observe la figure des yeux, quoiqu'ils soient fermés ; on apperçoit les deux proéminences, ou petits boutons, dont il se sert pour s'attacher aux corps les plus polis quand il est fatigué de nager ; on découvre même le commencement de l'ouverture de la bouche ; &, enfin, les rudimens des petites nageoires.

XVI.

Dans ces premiers tems, le Têtard ne donne aucun signe de vie par ses mouvemens, quoiqu'on le touche avec une aiguille, ou qu'on l'expose subitement aux rayons du soleil rassemblés au foyer d'une lentille ; mais il paroît éprouver bientôt après les impressions qu'il éprouvoit sans doute intérieurement, sans les faire connoître : bientôt il se meut de tems en tems, & alors on voit clairement qu'il n'est pas cette membrane circulaire qui l'enveloppe, ni la liqueur dans laquelle il nage ; on voit le cordon ombilical, qui devient encore plus sensible, quand le Têtard a quitté sa prison : mais ce qu'il faut remarquer, c'est que le cordon ombilical, au lieu d'être attaché au ventre, comme dans les autres animaux, est attaché à la région de la tête. Le Têtard, qui commence à se développer, est représenté dans le

numéro 2 de la figure II; & au numéro 1 de la figure III, on voit à la lettre E paroître les petites nageoires. Le numéro 2 de la figure III nous montre un Têtard grossi par la lentille; & regardé par le dos; le Têtard du numéro 3 de la figure III, & les autres deux de la figure IV, font voir la figure des yeux; & le cordon ombilical qui sort dessous la bouche.

XVII.

Le Lecteur est sans doute déjà étonné par ma description du Têtard, qui, au lieu de naître en éclosant de l'œuf, est l'œuf métamorphosé en Têtard; ou, pour parler plus philosophiquement, le Têtard lui-même concentré en soi, mais développé par la fécondation, & revêtu par elle des formes animales. La contemplation de ces phénomènes, qui étoit aussi neuve qu'inespérée, parce que je croyois fermement que ces petits globes à double couleur, envéloppés d'un mucus transparent & visqueux, étoient de vrais œufs; au moins ils avoient été vus tels, & nommés de cette manière par tous ceux qui ont écrit sur la génération des Grenouilles, & sur-tout par Jacob Wallisneri & Roesel. Mais je devois plutôt croire ce que la nature me faisoit voir sûrement & sans voile, que ce qui n'est établi que sur l'autorité de ces très-célèbres Auteurs; par conséquent, je dois plutôt appeler ces petits globes des Têtards, ou des fœtus de Grenouilles, que des œufs; en effet, on ne peut appeler un œuf, ce corps, qui, quelle que soit l'apparence qu'il

qu'il ait d'en être un, se modèle, cependant, comme un animal, sans laisser aucune dépouille, aucune coque ou enveloppe, de même que tous les animaux qui sortent d'un œuf.

XVIII.

Mais ces petits globes, qui ne sont que des fœtus de la Grenouille, effets de la fécondation, étoient-ils quelque chose un moment avant d'être fécondés, lorsqu'ils étoient renfermés dans le sein de leur mere? Cette question étoit trop importante pour la laisser sans l'examen que les expériences pourroient en faire. Les faits les plus rigoureux, les comparaisons le plus minutieusement exactes, montrent non-seulement l'identité la plus parfaite entre la nature & la grandeur des sphères visqueuses; entre les deux membrannes, soit pour leur texture, soit pour leur position, leur figure & leur couleur; mais encore ces petits globes, non-fécondés, ne peuvent être en aucune manière distingués de ceux qui ont éprouvé les effets de la fécondation. Lorsqu'on a enlevé les uns & les autres à leurs sphères mucilagineuses, & à la double membrane qui les enveloppe, ils se trouvent également tachés de noir & de blanc; & cette double couleur se conserve encore lorsque le Têtard se fait remarquer. Mais ce qu'il y a de plus frappant, c'est la parfaite ressemblance de leurs parties tant extérieures qu'intérieures. Si l'on perce avec une aiguille ces petits globes avant & après la fécondation, il sort par le trou une substance à demi-fluide, d'une couleur blanche tirant sur

le jaune, mais un peu visqueuse ; en faisant l'ouverture plus grande, il paroît que la capacité intérieure du petit globe est entiérement remplie de cette matière, qui perd peu-à-peu sa fluidité seulement lorsque le Têtard se développe. Si l'on met ces petits globes dans l'esprit de vin ou dans le vinaigre, d'abord après qu'ils sont sortis du sein de la mère, ou bien si on les fait alors bouillir dans l'eau & si on les dépouille de leur enveloppe, on voit autant de petites masses assez endurcies, & qui offrent, en les rompant, une substance en apparence similaire & homogène.

Après l'examen des parties internes, si l'on étudie les externes ou l'enveloppe avant la fécondation, elle paroît une petite peau transparente & subtile, qui se conserve après la fécondation, qui forme la vraie peau du Têtard, & qui croît en étendue & en épaisseur à mesure qu'il se développe, de même que la peau des fœtus des autres animaux. Mais, comme cette enveloppe est attachée à la partie intérieure des petits globes non-fécondés, qui ont été endurcis par l'esprit de vin, le vinaigre, ou l'ébullition, on la trouve de même dans les petits globes fécondés, & l'adhésion croît d'autant plus que les petits globes perdent la figure orbiculaire pour prendre celle de Têtards.

XIX.

CES faits prouvent donc avec la plus grande évidence qu'il y a une identité complette entre les petits globes fécondés & ceux qui ne le sont pas ; mais les petits globes fécondés sont

des fœtus de Grenouilles, §. XVII. Donc les petits globes non-fécondés en seront aussi ; & par conséquent, dans notre Grenouille, le fœtus existe dans son sein avant la fécondation. Cette vérité capitale nous fait remarquer encore quelques conséquences également importantes, 1°. Que ces œufs prétendus, avant de tomber dans les canaux des œufs, existoient dans les ovaires, & y existoient long-tems avant la fécondation, §. IV, VIII ; par conséquent, les fœtus de Grenouilles existent dans le sein de leur mère long-tems avant qu'ils soient fécondés, 2°. Quoique ces fœtus ne se développent jamais, ni si vîte, ni d'une quantité aussi grande avant la fécondation qu'après : cependant, ce développement est sensible, puisque les fœtus de Grenouille, descendus dans l'utérus, sont au moins soixante fois plus gros que lorsqu'ils étoient une année auparavant adhérens à l'ovaire, comme je l'ai observé. 3°. Enfin, les fœtus seuls ne préexistent pas à la fécondation, mais encore l'amnios & le cordon ombilical.



CHAPITRE II.

Génération de la Grenouille des arbres.

XX.

JE ne m'étendrai point dans ce chapitre & le ſuivant, pour éviter la répétition de ce que Roesel a déja dit en traitant ce ſujet; je me contenterai d'y ajouter quelques obſervations échappées à ce Naturaliſte, & d'éclaircir quelques équivoques ou erreurs qui ſe ſont gliſſés dans ſon hiſtoire de ces deux Grenouilles.

Cette Grenouille eſt très-petite, ſon dos eſt peint d'une très-belle couleur verte; elle gravit le tronc des arbres par le moyen d'un ſuc viſqueux, qui ſort de la partie inférieure de ſes pieds, & qui la fixe aux corps qu'ils touchent; elle établit ſa demeure ſur les arbres pendant l'été; dans le printems, elle deſcend dans les eaux croupiſſantes des foſſés, des marais : c'eſt-là qu'elle multiplie ſon eſpèce.

XXI.

Quoique le mâle, dans le tems de l'accouplement, ſe cramponne fortement ſur ſa femelle avec ſes bras, ce n'eſt point en les paſſant de manière qu'ils arrivent ſous la poitrine, comme on l'obſerve dans l'accouplement de la Grenouille verte aquatique, §. VI; mais il les pouſſe & les cache ſous les aiſſelles

de ſa femelle, & elle n'eſt point expoſée aux funeſtes accidents qu'éprouvent les Grenouilles vertes dans l'accouplement, qui périſſent ſouvent avant d'avoir achevé leur accouchement, portant ſur leur poitrine les contuſions & même les fractures occaſionnées par la violente compreſſion des mâles.

XXII.

L'ACCOUPLEMENT de ces Grenouilles dure quelquefois, ſuivant ROESEL, pendant trois jours, quelquefois il finit au bout d'une journée : je ne les ai vu durer que quelques heures ; mais cela peut être produit par la chaleur du climat, qui rend l'accouchement plus promt.

XXIII.

ROESEL rapporte que durant l'accouplement, la femelle unie au mâle ſe plonge ſouvent dans l'eau ; & qu'elle y reſte même enfoncée pendant un temps aſſez long ; qu'alors le mâle approche pluſieurs fois l'extrêmité de ſon corps de celui de la femelle ; & que le mouvement ſe répète avec plus de vivacité, lorſque les œufs ſortent. J'avoue que, malgré la plus grande attention, je n'ai jamais pu remarquer la partie qui caractériſe le mâle, ni aucune liqueur qui s'échappe pour féconder les œufs.

XXIV.

QUOIQUE je n'aie jamais pu voir aucune protubérance, ou papille, qui repréſentât le pénis ; cependant, en laiſſant ces Grenouilles accouplées hors de l'eau, §. XII, j'ai pu éclair-

cir mieux que Roesel ce point de la génération. Voici ce que j'ai vu. Une demi-heure avant que la femelle pondît ses œufs, le mâle s'échauffoit, alongeant autant qu'il pouvoit la partie postérieure du corps, de manière que son anus étoit en contact avec celui de la femelle; &, après l'en avoir éloigné, il le rapprochoit d'abord : ce mouvement étoit plus fréquent quand les œufs sortoient du corps de la mère, & il duroit pendant tout le tems de cet accouchement.

X X V.

Je n'ai jamais pu appercevoir, alors, aucune trace de liqueur séminale; mais en soulevant un peu la partie postérieure du mâle, j'en vis sortir une liqueur transparente, qui étoit la liqueur séminale de l'animal; car, comme je me servis des petits caleçons, qui devoient empêcher le mâle de répandre sa liqueur sur les œufs, §. XIII, les œufs ne se développèrent pas, & les caleçons furent baignés de la liqueur séminale, comme cela arriva pour la Grenouille verte, §. XIII.

X X V I.

On a vu que les œufs prétendus de cette Grenouille ne sont jamais fécondés que lorsqu'ils sortent du sein de leur mère. Cela arrive-t-il de même pour les Grenouilles des arbres? J'ai trouvé une différence; les œufs de l'utérus, les plus voisins de l'anus, sont quelquefois fécondés, quoiqu'ils ne soient pas encore hors du corps de la femelle : ce phénomène singulier mérite une attention particulière : Roesel

obſerve, avec juſteſſe, que les œufs de notre Grenouille deſcendent dans l'utérus avec l'accouplement; mais ſi l'on tire alors les œufs hors du corps de la Grenouille, & qu'on les place dans l'eau pour les faire éclore, il n'en éclot aucun. Il arrive la même choſe après l'accouplement, ſi la Grenouille n'a pas commencé d'accoucher; mais au contraire, dès que les œufs commencent à ſortir par l'anus; ſi l'on ouvre la Grenouille qui accouche, & qu'on mette ſes œufs dans l'eau, avec la précaution de ſéparer, dans un vaſe particulier, les œufs les plus près de l'anus, on verra éclore quelques uns de ces œufs, tandis que tous les autres périront: ce qui annonce clairement que la liqueur ſéminale s'inſinue un peu dans les parties intérieures de l'anus, ou qu'elle y eſt injectée par le mâle; ou, comme il me paroît plus probable, parce que les œufs fécondés extérieurement, & qui ſont les plus près de l'anus, rentrent dans le corps de la Grenouille, quand l'Obſervateur la prend pour l'ouvrir, & quand elle ceſſe d'en faire ſortir d'autres hors de l'utérus.

XXVII.

Comme cette Grenouille eſt très-petite, ſes œufs ſont auſſi très-petits, un des hémiſphères eſt peint en jaune, l'autre en noir; & quand on les tire des canaux des œufs ou de l'utérus, ils ſont encroûtés de cette glu viſqueuſe, qui a échappé, je ne ſais pourquoi, à l'œil de Roesel, puiſqu'il aſſure qu'on ne

l'obſerve que dans les œufs qui ont été pendant douze heures plongés dans l'eau.

XXVIII.

CHAQUE œuf eſt donc enveloppé dans une petite ſphère mucilagineuſe, comme on la voit dans les numéros 1, 2, 3, figure V, planche 1. Les petites ſphères, comme les œufs qu'elles renferment, ſubiſſent dans l'eau ces changemens; la petite ſphère croît en volume, de même que l'œuf, & ils s'alongent en même tems pendant que l'œuf s'alonge; il heurte une membrane circulaire, placée au-dedans de la ſphère glutineuſe; il l'oblige à ſe fendre en deux par un côté, & à meſure que l'œuf s'alonge la fente s'accroît; enfin, la membrane reſte ſéparée, & ſe préſente comme deux ſegments de ſphères, ou deux calottes. Alors on commence à appercevoir une ſeconde membrane circulaire, beaucoup plus ſubtile, & qui eſt moins propre à frapper la vue; ſi l'on rompt cette membrane, on la trouve pleine de liqueur : elle eſt la véritable amnios du Tétard, comme on le voit enſuite plus clairement. Pendant que les deux calottes, en ſe ſéparant entr'elles, ou reſtant ſeulement unies dans un petit nombre de points, ſont auſſi ſéparées de l'amnios, elles ne s'étendent plus; mais la membrane de l'amnios devient, non-ſeulement plus épaiſſe & plus ſenſible, elle s'étend encore aſſez pour devenir pluſieurs fois plus grande; l'œuf reçoit auſſi cet accroiſſement, & il le fait éprouver graduellement à la mem-

brane qu'il étire, ſuivant les groſſeurs qu'il prend lui-même.

X X I X.

QUAND le Têtard s'eſt alongé, une de ſes extrêmités groſſit & l'autre devient plus mince; il arrive alors que pendant l'obſervation ſuivie des changements de cet œuf, l'Obſervateur voit l'œuf lui-même commencer à ſe mouvoir, tournant lentement ſur lui-même comme un devidoir; & peu-à-peu ſe contournant au point de faire toucher ſes deux extrêmités, les éloignant enſuite l'une de l'autre pour revenir à ſa première poſition. Cette nouveauté en précède une autre; bientôt on voit paroître ſur la pointe de l'extrêmité, qui s'eſt groſſie, deux proéminences, qui rappellent à l'eſprit les deux petits boutons dont ſe ſert le Têtard pour s'amarrer aux corps, §. XV; plus haut s'élèvent deux petites tumeurs qui annoncent les yeux; & deux jours après, ces deux ſoupçons ſont changés en réalité : on comprend que je fus de nouveau obligé de ſubſtituer à l'idée fauſſe d'un œuf, l'idée plus vraie d'un Têtard. Si le Lecteur jette les yeux ſur le numéro 4 de la figure V, il verra une petite ſphère mucilagineuſe, la membrane qu'elle renferme, & au milieu, le Têtard qui ſe développe : les numéros 1, 2, 3, de la figure VI, repréſentent la membrane qui ſe partage peu-à-peu en deux ſegmens; le numéro 4 montre les deux ſegmens entiérement ouverts, laiſſant en liberté le Têtard courbé en arc : dans le numéro 6 on apperçoit l'amnios plein de liqueur dans le

cercle pointillé S, & l'on y voit nager le Têtard. Les deux calottes sont encore plus ouvertes dans la figure VII; les deux amnios sont très-visibles & l'un d'eux se trouve déja séparé des calottes.

X X X.

Ces Têtards préexistent-ils à la fécondation, comme ceux de la Grenouille aquatique, §. XIX? Pour résoudre cette question, il falloit entreprendre une rigoureuse comparaison, les œufs prétendus fécondés par le mâle, & ceux qui certainement ne l'avoient pas été, & qui étoient descendus dans l'utérus avant l'accouplement, §. XXVI; j'ai suivi cette comparaison avec la circonspection la plus scrupuleuse, §. XVIII; & je puis assurer avoir trouvé la plus exacte ressemblance entre ces deux espèces d'œufs: ce qui me force encore à reconnoître que, dans cette espèce de Grenouille, les fœtus préexistent dans la femelle avant la fécondation.

X X X I.

Ces fœtus de Grenouilles continuent à se développer pendant leur prison dans l'amnios, où ils restent plus long-tems que les Têtards de la Grenouille aquatique verte; ils n'en sortent, pour l'ordinaire, qu'au bout de six ou sept jours; & l'on commence alors à découvrir les élémens des nageoires; d'abord ils nagent lentement sur l'eau, mais ils acquièrent de la vîtesse avec des forces. La figure VIII représente ces Têtards sortis de l'amnios, & grossis

par le microſcope ; on apperçoit leurs nageoires au deſſous de la tête A A.

XXXII.

Si je compare mes obſervations avec celles de Roesel, je les trouve différentes. Voici le ſommaire de ſes réſultats ſur la génération de la Grenouille des arbres.

XXXIII.

D'abord les œufs fécondés croiſſent en volume ; puis on commence à découvrir les Têtards, qui ſemblent n'avoir alors qu'un ventre, quoiqu'on diſtingue nettement leurs têtes & leurs queues. Chaque Têtard nage dans un *blanc d'œuf*, qui eſt cette petite ſphère mucilagineuſe qui enveloppe le Têtard, §. XXVIII ; ſon ventre eſt ſur-tout formé par le jaune, que cet Auteur appelle *l'œuf de Grenouille*. Il place à la queue deux véſicules, qui ne ſont que les deux calottes dont j'ai parlé, §. XXVIII ; & ces véſicules ſe ſéparent enſuite, en ſe plaçant l'une à la tête, l'autre à la queue. Roesel conjecture que le Têtard, mis alors en mouvement, prend ſa nourriture par le moyen de la véſicule de la tête ; mais il avoue qu'il ignore l'uſage de la véſicule de la queue.

XXXIV.

Quoiqu'il ſoit vrai que le Têtard, dans ſes premiers accroiſſements, ait un ventre aſſez gros ; il eſt cependant faux, ou du moins c'eſt très-improprement qu'on dit, que le ventre du Têtard eſt en très-grande partie formé par le jaune, puiſque le jaune ſuppoſé n'eſt que le Têtard lui-même, §. XXIX : tout com-

me il feroit impropre de dire que le ventre d'un animal fût formé par l'animal lui-même.

XXXV.

La defcription donnée par le Naturalifte Allemand de l'apparition des deux véficules, annonce, s'il m'eft permis de le dire, bien peu d'attention dans l'Obfervateur ; ou plutôt elle feroit croire que l'Obfervateur n'a pas fuivi ce fait, & qu'il l'a peint par fauts; car, avec un peu de foin & de conftance, on apperçoit bientôt une petite fphère que les chocs du Têtard féparent en deux calottes ; ou, comme dit l'Auteur, en deux véficules, qui ne paroiffent point l'une après l'autre, mais qui exiftent enfemble, §. XXVIII.

XXXVI.

Si Roesel avoit pris ces véficules avec de petites pinces, il auroit bientôt vu qu'elles ne fervoient pas à la nourriture du Têtard ; mais qu'on peut les enlever, fans lui nuire, au moment où elles paroiffent, c'eft-à-dire, au moment où elles fe féparent en deux.

XXXVII.

Mais l'amnios eft une partie tellement effentielle à cet animal, qu'on ne peut l'en priver dans ces premiers tems fans lui ôter la vie, §. XXVIII, XXXI : comme Roesel n'en parle pas, il eft bien fûr qu'il ne l'a pas connu; car, quoique l'on trouve cette membrane dans toutes les efpeces de Grenouilles & de Crapauds qui naiffent, il n'en dit pas le plus petit mot dans leur hiftoire, quoique Swammerdam l'eût obfervée, & que l'Obfervateur de Nu-

remberg se flatte de marcher sur les traces du fameux Observateur hollandois.

XXXVIII.

Roesel avoit bien remarqué une qualité accidentelle des Têtards qui périssent dans l'amnios, où comme il dit des œufs inféconds; c'est de perdre leur forme, & d'en prendre une quelquefois alongée, quelquefois en forme de poire, quelquefois oblongue, quelquefois étroite dans le milieu, & de semblables : on voit quatre de ces Têtards qui ont péri, peints dans la figure V, aux lettres A B C D.

XXXIX.

Les Têtards de cette espèce de Grenouille ne naissent que lorsqu'on en prend un grand soin : il faut les tenir, non-seulement dans l'eau pure, mais encore dans celle où ils ont été pris & accouchés, ce sont les eaux des fossés, des petits marais, §. XX : cette précaution n'a pas été absolument nécessaire pour la naissance des autres Grenouilles & des autres Crapauds ; l'eau de puits m'a toujours paru leur suffire.

CHAPITRE III.

Génération du Crapaud, appellé par Roesel *Bufo terrestris, dorso tuberculis exasperato, oculis rubris.*

XL.

Quoique Roesel, en parlant de cet horrible animal, n'en désigne qu'une espèce, je suis fort porté à croire qu'il y en a deux dans nos pays, au moins si on le juge par leur figure extérieure. Ils diffèrent, non-seulement par la couleur; car il y a des Crapauds dont le dos & les côtés sont peints d'une couleur cendrée avec des tubercules peu colorés, tandis que d'autres sont d'un verd clair, avec des tubercules qui roussissent dans l'obscurité : malgré leur diversité spécifique, je parlerai de ces animaux dans ce Chapitre comme s'ils ne faisoient qu'une espèce, parce que je n'ai pas observé la moindre différence dans leur génération.

XLI.

Ce Crapaud est de toutes les Grenouilles & Crapauds que je connois, celui qui ressent le premier les influences de l'amour : on en trouve qui sont accouplés dans les premiers jours de Mars, & quelquefois dans les derniers de Février, quand les neiges & les glaces ne

ſont par toutes fondues : le mâle eſt cinq fois plus petit que la femelle ; auſſi dans l'accouplement eſt-il bien éloigné d'approcher les doigts de ſes jambes antérieures ſous la poitrine de ſa femelle qu'il embraſſe, comme on le voit dans la Grenouille verte, §. VI. Cependant il la tient avec tant de force qu'elle ne pourroit lui échapper. J'avois pluſieurs couples de ces animaux dans des vaſes; mais les femelles, mécontentes de cet étroit ſéjour, l'ont quelquefois quitté, emportant avec elles à quelque diſtance, leur mâle qui ne les quittoit plus.

XLII.

Les œufs des Crapauds & des Grenouilles exiſtent originairement dans les ovaires, d'où ils paſſent dans les canaux des œufs ; pour tomber dans l'utérus. Dans leſquels de ces lieux ſont les œufs de la femelle, aux yeux roux & aux tubercules du dos, quand l'accouplement commence ? J'ai toujours vu en les ouvrant que les œufs étoient alors dans les ovaires, mais prêts à deſcendre dans les canaux des œufs ; l'accouplement dure juſqu'à-ce qu'ils ſoient tous ſortis par l'anus ; & en comptant ſa durée depuis le commencement juſqu'à la fin, il m'a paru ſe continuer pendant dix, douze, même quatorze jours, quelquefois vingt, & même davantage ſi la ſaiſon eſt froide. Les mâles ſont ſi ardents, qu'après l'accouchement, & après avoir quitté leur femelle, l'accouplement recommence, & dure encore pluſieurs heures; mais cela n'eſt pas ſi parti-

culier à ces Crapauds que je ne l'aie vu avec d'autres, & même parmi les Grenouilles.

XLIII.

PENDANT l'accouplement, le mâle fait une eſpèce de grognement, que je n'ai jamais entendu qu'alors; & ſon bruit augmente, ſi l'on veut l'arracher à ſa femelle, ou s'il s'approche ſeulement quelque autre Crapaud, qu'il regarde avec colère, & qu'il cherche à repouſſer en alongeant les jambes poſtérieures.

XLIV.

APRÈS quelques jours d'accouplement, ſi l'on obſerve avec un œil attentif le ventre très-gonflé de la femelle, on y découvre un mouvement & une agitation, pendant laquelle les parties les plus élevées s'élargiſſent, & l'élargiſſement s'étend à vue d'œil juſqu'au fond; d'autres fois, par un mouvement rétrograde, l'élargiſſement commence au bas du ventre pour finir en haut: on voit alors la femelle prête d'accoucher, éprouver les douleurs de l'accouchement; ſans doute les œufs ſe détachent dans ce moment de la grande bourſe de l'ovaire, traverſent les paſſages tortueux des canaux des œufs, pour arriver dans l'utérus: l'on voit, au moins, que les œufs occupent ces deux parties pendant la durée de ces mouvemens, comme on s'en aſſure en les ouvrant pendant ce tems.

XLV.

LA ponte des œufs ne dure pas long-tems dans les Grenouilles; elle eſt très-lente dans les Crapauds; ils commençent à ſortir par l'anus;

l'anus ; on voit pendre deux cordons d'une substance transparente & visqueuse, renfermant une multitude de petits globes noirs qui sont les œufs. Ces cordons s'échappent avec tant de lenteur, que l'œil ne s'en apperçoit pas ; mais, seulement après plusieurs heures, il y en a plusieurs brasses qui sont sorties.

Il n'est pas douteux que ce composé d'œufs & de matière visqueuse ne reçoive dans les canaux qu'ils traversent, comme dans un moule, la forme des petits cordons, & on l'observe dès que les œufs en ont parcouru quelques portions, comme je l'ai vu après l'ouverture de quelques femelles. Le tems de l'accouchement est incertain ; sa plus longue durée m'a paru de trente heures ; & la plus courte de neuf, ordinairement elle dure plus de douze ; on voit un morceau de ces cordons représenté au naturel dans la figure IX, planche 2 ; & la figure X en représente un plus petit bout grossi par une foible lentille.

X L V I.

Ayant mesuré la longueur de deux cordons qui étoit sortie de l'utérus d'une femelle de Crapaud, je lui trouvai 43 pieds de Paris, & j'y comptai 1207 œufs : il ne faut pas s'étonner si ces femelles, après l'accouchement, diminuent si fort de volume.

X L V I I.

L'Ardeur des mâles me fit espérer que je pourrois observer l'accouplement en transportant le couple, des eaux croupissantes où ils se rassemblent à la fin du printems, dans des lieux

secs & étroits pour épier la fécondation des œufs. Voici ce que j'ai observé après beaucoup de tems & avec beaucoup de peine.

XLVIII.

Aussi-tôt que la femelle commence à se débarrasser de ces deux chaînes mucilagineuses d'œufs, §. XLV, le mâle alors accroupi se développe, s'allonge, il étend les cuisses en ligne droite, & approche ses jambes de celles de la femelle en continuant à tenir les bras serrés sur sa poitrine, dans cette posture il lui arrive de toucher les cordons mucilagineux où sont les œufs avec l'anus, & à les humecter avec la liqueur séminale.

XLIX.

Ce n'est pas une légère humectation, mais c'est une espèce d'arrosement que le résultat de l'action du mâle sur les œufs; la partie du cordon des œufs touchée par l'anus du mâle est légérement arrosée de la liqueur séminale, comme elle le seroit si on la touchoit avec un pinceau mouillé dans quelque liqueur.

L.

Le mâle, après avoir répété plusieurs fois cet attouchement, qui est accompagné de mouvemens extraordinaires, est fatigué d'agir; il s'accroupit de nouveau en rapprochant ses jambes postérieures de son ventre, pendant que de nouvelles portions du cordon sortent par l'anus de la femelle; alors il recommence son opération pour se reposer ensuite, afin de recommencer encore quand de nouveaux œufs seront sortis: par ces fonctions réitérées il ar-

rose & féconde ces deux cordons d'œufs malgré leur longueur.

L I.

On ne peut douter que le Crapaud mâle en touchant avec son anus les œufs ne les féconde, puisque la femelle, accouchante & accouplée, ne donnera plus que des œufs stériles si on la sépare du mâle; & si l'on tire les œufs de l'utérus, ou des canaux des œufs, ou des ovaires, il n'en éclora jamais aucun quoiqu'on les conserve dans une eau bien convenable; tandis que tous ceux qui sont sortis pendant l'accouplement, & qui ont été touchés par l'anus du mâle & arrosés de sa liqueur séminale, sont féconds. Secondement si, lorsque la femelle est accouchée d'une certaine quantité d'œufs, on suspend l'arrosement des œufs, soit par les caleçons dont j'ai parlé §. XIII, ou en arrêtant le mâle lorsqu'il féconde les œufs, en l'effrayant, & en le forçant ainsi par la peur à s'accroupir & à retirer ses jambes postérieures, alors les œufs qui sortiront seront stériles, tandis que les autres seront bons.

L I I.

Ces faits prouvent encore que la fécondation se fait hors de la femelle, & que les œufs ne sont fécondés que lorsqu'ils sont sortis par l'anus hors de l'utérus.

L I I I.

Mais ces petits corps que nous avons jusques à présent appellés des œufs, ne seroient-ils point des Têtards qui ne sont point encore développés? S'ils sont des Têtards, préexistoient-ils à la fécondation comme les Têtards

des Grenouilles, Chap. I & II ? Ces deux problêmes ne peuvent être résolus que par une courte analyse de ces œufs.

L I V.

Ils ressemblent à de petits globes noirs qui paroissent ronds à l'œil nud & avec une lentille foible, Fig. IX & X, Pl. II ; mais si on les observe avec une forte lentille, on les voit sillonnés de quatre sillons qui se coupent à angles droits comme la peau à demi-ouverte des châtaignes ou des marons, Fig. XI. Quoique ces petits sillons ne soient pas nuds, mais couverts d'une membrane très-subtile qui enveloppe étroitement le reste de l'œuf : si l'on ôte cette membrane, on voit à découvert la peau apparente de l'œuf qui est noire & qui se déchire par le plus léger attouchement, avec l'intérieur de l'œuf dont la substance est presque fluide, d'une couleur presque blanche, homogène, ou similaire en apparence, composée de petites particules globuleuses quand on l'observe avec un microscope.

L V.

Voila ce que l'œil peut observer pour la forme & la composition de ces œufs, soit avant, soit après la fécondation, soit qu'on les tire des ovaires ou de l'utérus, soit lorsqu'ils ont été imprégnés de la liqueur séminale : ceux qu'on tire de l'ovaire n'ont point cette glu mucilagineuse, ils sont plus petits que les autres & d'une couleur noire plus foncée.

L V I.

D'où il résulte qu'il n'y a aucune différence

apparente aux ſens entre les œufs exiſtans dans le ſein de la mère, ſoit qu'ils n'aient pas été fécondés, ſoit qu'ils en ſoient ſortis & qu'ils aient été fécondés.

L V I I.

Si l'on fait attention à ce que la nature opère dans ces œufs fécondés, on verra qu'ils ſont, comme ceux des Grenouilles, des Têtards préexiſtans à la fécondation; on les voit ſe gonfler, s'alonger, s'effiler par une extrêmité qui eſt la queue, s'arrondir dans l'autre qui eſt la tête, d'où s'échappent latéralement deux petits appendices, qui ſont les petites nageoires naiſſantes où ſe fait manifeſtement la circulation du ſang, comme dans toutes les extrêmités du corps. Dans la Figure XIV, on voit quelques-uns de ces petits corps, qui, en perdant la forme d'œufs, prennent celle de Têtard. Dans la Figure XV leur forme eſt mieux marquée; au contraire, dans la Figure XII on voit ces petits corps, qui, en perdant la forme d'œufs, ne prennent pas celle de Têtards, mais ſe défigurent & ſe détruiſent; ce qui ſe voit plus clairement dans la Fig. XIII. Tout cela arrive parce qu'ils n'ont pas été fécondés.

L V I I I.

Pendant que le Têtard ſe développe, la membrane ſubtile ſe gonfle, §. LIV; elle eſt l'amnios toujours plein d'une liqueur tranſparente où l'on voit nager le fœtus: mais comme on obſerve cet amnios dans les œufs tirés de l'utérus, §. LIV & LV; l'amnios comme le fœtus préexiſtent à la fécondation.

L I X.

Quoique dans le fœtus ou le Tétard le sang circule LVII, & par conséquent que le cœur batte, on n'y apperçoit aucun mouvement, lors même qu'on le pique & qu'on le tourmente ; il commence seulement ensuite à se secouer légérement, & à s'agiter proportionnellement aux forces qu'il acquiert : enfin, au bout de quelques jours il rompt les liens qui l'enchaînoient à l'amnios, & on le voit se jouer dans l'eau.

CHAPITRE IV.

Génération du Crapaud terrestre puant.

L X.

CE Crapaud, qui est un peu plus gros que la Grenouille verte aquatique §. III, a quelques-uns des caractères qui conviennent à celui que Roesel appelle *Bufo terrestris fœtidus*; mais il y a aussi des différences qui en font un animal particulier : ils sont d'une grandeur égale ; ils répandent une odeur très-puante quand on les met un peu en action ; ils se ressemblent encore par la couleur, qui est blanchâtre sur la partie inférieure du corps, mais qui se verdit d'un verd jaunâtre sur la partie supérieure, à l'exception d'une bande dont la couleur est un jaune doré qu'on trouve longitudinalement dans le milieu du dos des Crapauds de Roesel, & que les miens n'ont pas. Mais la grande différence observée entre les uns & les autres, c'est que les Crapauds allemands n'ont pas aux doigts des pieds antérieurs & postérieurs cette membrane qu'on observe, non-seulement dans les Grenouilles, mais dans tant d'espèces d'animaux aquatiques & amphibies. Je l'ai trouvée dans les pieds postérieurs des Crapauds italiens ; elle m'a même paru leur servir utilement pour nager : secondement, il en résulte une diffé-

rence dans le mouvement progressif des premiers & des seconds quand ils sont à terre. Les Crapauds de ROESEL marchent sans s'élever presque au-dessus de la terre, *muris instar*, pour me servir de sa phrase, & les miens sautillent comme les Grenouilles. Enfin, les Crapauds de ROESEL ont un chant approchant de celui de la Grenouille verte des arbres ; c'est un cri bruyant, tandis que mes Crapauds ont un sifflement alongé.

L X I.

LA grosseur de la femelle dans les deux autres espèces du Crapaud terrestre est cinq fois plus grande que celle du mâle, §. XLI. Mais, dans cette espèce, le mâle est à peine un tiers plus petit que la femelle quand elle est sur le point d'accoucher ; & lorsqu'elle a fait sa ponte, elle est presque aussi grosse que le mâle : ils se ressemblent aussi par la couleur ; cependant la femelle est ornée, dans la partie supérieure du corps, de certaines taches & raies cendrées d'où ressortent quelques tubercules roux.

L X I I.

CES Crapauds habitent la terre pendant toute l'année, hors pendant la saison de leurs amours ; alors ils courent tous dans les eaux, & ils choisissent sur-tout celles des viviers, des petits étangs, des marais, des fossés ; mais on ne les voit jamais dans les fleuves, les torrents & les lieux où les eaux coulent avec rapidité.

L X I I I.

CES Crapauds quittent la terre lorsque le

printems s'est fait sentir pendant quelque tems, au mois de Mai & même dans les premiers jours de Juin. La saison de leurs amours n'est pas le tems de leur accouplement ; la première est d'un mois, le second est très-court ; mais pendant un mois, on en voit toujours quelques-uns accouplés : les uns sont plus tardifs que les autres ; mais en général tous ces crapauds, comme les Grenouilles aquatiques & celles des arbres, de même que les Poissons, ont tous un tems fixé pour leurs amours.

L X I V.

En comparant le Paragraphe LXIII avec le XLI, on apperçoit une grande différence dans le tems de l'accouplement de ces différens Crapauds & de ceux dont nous parlons. Les premiers s'accouplent au commencement de Mars, quand l'hiver s'adoucit un peu : ceux-ci attendent une chaleur beaucoup plus forte; aussi, si la chaleur diminue subitement, ces Crapauds puants quittent bientôt les eaux, oubliant leurs amours pour se nicher dans la terre. J'ai observé, à la fin du mois de Mai 1777, sur la surface de l'eau d'un grand étang, une multitude de ces Crapauds ; les uns avoient fraîchement pondu leurs œufs ; les autres les pondoient ; d'autres étoient seulement accouplés ; tous couroient çà & là dans l'eau, & y sautoient en se poursuivant ; & ils étoient si occupés de ces jeux, que je pouvois les prendre avec un filet sans qu'ils pensassent à fuir. Les mâles étoient accouplés comme les Grenouilles vertes, §. VI ; ils faisoient entendre un grogne-

ment assez semblable à celui des deux autres espèces de Crapauds, §. XLIII : le ciel étoit serein, le thermomètre indiquoit une chaleur de 16 degrés ; mais une pluie de deux jours rafraîchit beaucoup l'air, alors la tourbe nombreuse de ces amphibies disparut : je n'en trouvai aucun dans le second jour pour mes expériences, & je les découvris bientôt à terre cachés dans les crevasses d'une muraille voisine, où ils restèrent jusques à ce que la chaleur les fît revenir dans l'eau & reprendre leurs amours oubliés.

L X V.

Plusieurs Naturalistes croient que l'accouplement du Crapaud dure quarante jours ; on croit la même chose pour les Grenouilles (1). Comme j'ai observé que la durée de l'accouplement de ces animaux étoit, toutes choses d'ailleurs égales, à-peu-près en raison inverse de la chaleur de l'athmosphère, j'imagine aisément que cette opinion peut être fondée dans les pays froids ; mais dans les pays tempérés, comme en Lombardie, l'accouplement des Grenouilles dure quelques heures, §. XXII, celui des Grenouilles aquatiques se prolonge environ pendant une semaine, §. VI ; & celui des deux autres espèces de Crapauds pendant un tems plus long, à cause de la saison froide où ils s'accouplent, §. XLII ; & par la raison des contraires, on voit pourquoi l'accouplement de ce dernier Crapaud est seulement de quatre ou cinq jours.

(1) Swammerdam.

Les mâles sont alors très-ardens, ils n'abandonnent absolument point leurs femelles jusqu'à ce qu'elles aient pondu tous leurs œufs ; & si on les force à se séparer, ils se réunissent bientôt même dans les vases clos, & sous les yeux de l'Observateur.

LXVI.

DANS le tems où les Crapauds étoient sur le point de s'accoupler, j'en fis prendre plusieurs que je mis dans des vases où il y avoit une quantité donnée d'eau, ayant observé de mettre dans les uns un mâle & une femelle ensemble, & dans d'autres des femelles solitaires. Les Crapauds s'accouplèrent, les uns plutôt, les autres plus tard ; j'ouvris des femelles après que l'accouplement eut duré douze heures, les œufs n'avoient pas quitté l'ovaire ; & j'observai la même chose dans une femelle dont l'accouplement avoit duré deux jours & demi : au bout d'un accouplement de trois jours les œufs me parurent entrés dans les canaux des œufs, & ceux qui étoient le plus près de l'utérus commençoient à s'envelopper du mucus qui les couvre. Quand l'accouplement fut prolongé quatre jours, tous les œufs étoient dans l'utérus, & ils étoient enveloppés de ce mucus tenace, qui les accompagne. Les ovaires débarrassés de ces œufs, parvenus à leur maturité, en contenoient encore une grande quantité de très-petits. On observoit ces phénomènes dans les femelles accouplées ; mais les femelles solitaires conservèrent toujours leurs œufs renfermés dans

les petits sacs des ovaires, quoique je les gardasse pendant deux semaines.

L X V I I

En faisant ces expériences, j'observai qu'en ouvrant deux femelles, après le quatrième jour de l'accouplement, au lieu de trouver les œufs dans l'utérus, je les trouvois dans la cavité de l'abdomen de l'une, en partie dans la cavité de l'abdomen, & en partie dans celle du thorax de l'autre : dans les deux cas aucun des œufs n'avoit son enveloppe mucilagineuse. Ce que j'ai dit fait comprendre, que si les œufs étoient sans leur enveloppe mucilagineuse, c'est parce qu'ils n'avoient point traversé les canaux des œufs, §. LXVI, soit parce qu'ils ne s'y étoient pas introduits, soit parce que les ovaires s'étoient rompus, ce qui avoit été cause qu'ils s'étoient répandus dans la partie supérieure & inférieure; & l'on imagine facilement que la compression violente du mâle sur la poitrine de l'animal, correspondante aux ovaires, avoit favorisé cette rupture, qui avoit occasionné la chûte des œufs dans les deux cavités de l'abdomen & du thorax.

L X V I I I.

Nous avons dit, §. LXVI, que les œufs furent rassemblés dans l'utérus des deux Crapauds au bout du quatrième jour; la plupart des autres Crapauds accouplés commencerent à pondre leurs œufs dans le cinquième jour; ils parurent sous la forme de deux petits cordons, comme je l'ai dit pour deux autres especes analogues de ces amphibies, §. XLV.

Ces petits cordons sortoient avec une excessive lenteur; & ils continuèrent à sortir jusqu'à ce que l'utérus fut vuide, ce qui arriva dans toutes les femelles avant le septième jour, à mesure que les petits cordons s'échapèrent de l'anus, le Crapaud mâle en approchoit la partie postérieure de son corps, d'où il partoit un jet de liqueur qui baignoit les œufs, & qui les fécondoit; les œufs qui n'avoient pas été humectés par ce fluide se corrompoient & se détruisoient. Il y a plus; quelle que fût la longueur de ces petits cordons, tous les œufs qu'ils enchaînoient restoient stériles si le mâle étoit gêné dans son opération par les caleçons qu'on lui mettoit, §. XIII, ou s'il étoit séparé de sa femelle au moment où les œufs commençoient à sortir du corps de la femelle.

LXIX.

Les œufs qui n'étoient pas ainsi baignés en sortant du corps de la femelle par la liqueur spermatique n'éclosoient point, §. LXVIII, ce qui est une preuve que la fécondation se fait hors du corps de la femelle; j'ai tiré de l'utérus des femelles accouplées, des portions de ces cordons; je les ai mis dans l'eau, mais jamais ils ne sont nés: la même chose arrivoit si je prenois les œufs dans le long canal, au travers duquel ils arrivent à l'utérus; ils étoient de même tous stériles: l'expérience m'a prouvé encore que les œufs errans dans la capacité du thorax & de l'abdomen, §. LXVI, étoient également inféconds.

L X X.

Les petits cordons sont formés par une suite presque innombrable d'œufs, placés pourtant à une petite distance l'un de l'autre; ils sont unis entr'eux par cette sorte glu qui accompagne toujours les fœtus des Grenouilles & des Crapauds, & qui se forme dans les canaux des œufs : c'est au moins là que ces fœtus, qui sont nuds, s'en couvrent. Je ne mets aucune figure pour ces Crapauds, parce que la description que j'ai donnée au Chapitre III est suffisante.

Mais cette glu est-elle nécessaire pour la naissance des Crapauds? Je l'ai enlevée entiérement à quelques œufs; je n'en ai ôté qu'une partie à d'autres, sans blesser l'amnios, qui est très-visible dans ces Crapauds comme dans les autres. J'ai trouvé que les œufs dépouillés entiérement de cette glu ne donnoient jamais naissance à aucun Tétard; mais ceux à qui il en restoit une partie, ceux-là étoient propres à produire. Si l'amnios souffroit, quoique les œufs fussent intacts, les œufs périssoient.

L X X I.

Dans cette espèce d'animaux, les petits corps que nous avons appellés jusqu'ici des œufs, sont, pour parler philosophiquement, des Tétards eux-mêmes en miniature. Ces œufs ne se crèvent pas & ne s'ouvrent pas comme les autres pour donner naissance à l'animal qu'ils renferment, & n'offrir ensuite qu'une coque vuide, où l'animal éclos étoit renfermé;

mais ils restent entiérement les mêmes, croissant seulement en masse & en volume, s'effilant dans une extrêmité qui forme la queue du Têtard, s'arrondissant dans l'autre qui se montre comme une tête par les yeux, la bouche & les nageoires, qui y poussent; enfin, ces petits corps s'animent, sortent de l'amnios & nagent dans les eaux: en un mot, ils font voir tout ce que j'ai dit des fœtus des Grenouilles & des Crapauds, qui avoient aussi comme eux la forme d'œufs: on observe toutes ces phases dans nos petits Crapauds durant l'espace au moins de trois jours, à cause de la chaleur de la saison; dans les autres Crapauds & Grenouilles il faut un tems plus long, parce qu'ils naissent dans une saison plus froide.

LXXII.

J'ANALYSAI ces corpuscules animés pendant leurs phases, avec la plus vigilante attention, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, & je les confrontai avec l'intérieur & l'extérieur de ceux qui demeurent dans l'utérus ou dans les canaux des œufs; si l'on excepte la différente grandeur qu'ils avoient pour leur grosseur, je ne savois pas appercevoir la plus petite différence; la ressemblance des uns & des autres me faisoit tirer la même conclusion que les précédentes; c'est que, comme ces petits corps, hors du corps de la mère, sont de vrais Têtards, ceux qu'il renferme en sont aussi; & par conséquent, que le fœtus préexiste à la fécondation dans la mère.

LXXIII.

Ce que j'ai dit du fœtus, doit se dire par

les mêmes raisons de l'amnios, puisque je l'ai toujours trouvé autour des fœtus renfermés dans l'utérus, avec cette différence, qu'il touche la surface des fœtus, sans qu'il paroisse renfermer aucune liqueur ; & lorsqu'ils sont accouchés, l'amnios s'éloigne plus ou moins d'eux, suivant qu'ils se sont plus ou moins gonflés ; alors il est plein de sa liqueur. Je crois aussi que le cordon ombilical préexiste à la fécondation ; il est vrai que l'œil n'apperçoit pas cet organe, quand le Tétard nage dans la liqueur de l'amnios. Mais il y a toutes les apparences que ce cordon préexiste à la fécondation, puisqu'il est attaché d'une part à la région inférieure de la tête, & de l'autre à la membrane de l'amnios, dont il se détache ensuite, il reste encore pendant quelques tems adhérent au corps de l'animal ; seulement il s'en détache peu-à-peu, & à la fin il se perd.

L X X I V.

DANS l'histoire que j'ai faite de la génération des Grenouilles & des Crapauds, j'ai insinué que pour faire naître les Tétards, je les plaçois dans une eau qui imitoit celle où leurs mères les plaçoient. J'ai pourtant dit qu'il étoit peu important de quelle nature fût cette eau, pourvu qu'elle fût une eau de puits, à l'exception de la Grenouille des arbres, qui exigeoit celle de certains marais & fossés, §. XXXIX ; à cette observation, j'en joindrai deux autres, que je crois nécessaires pour la répétition de mes expériences : la première est de ne pas tenir les vases dans des lieux trop chauds,

chauds, le froid nuiroit moins aux succès que la chaleur. Les Crapauds des deux premières espèces naissent avant la fin de l'hiver, §. XLI; j'ai vu souvent l'eau gelée profondément dans mes vases sur mes fenêtres, & les Têtards n'y avoient point souffert : j'ai même à dessein fait geler entièrement l'eau : les Têtards n'en furent pas incommodés; ils périssoient seulement si le mucus qui les enveloppoit venoit à geler : ce qui n'arrivoit que lorsque le froid étoit bien supérieur à celui de la congélation; mais, au contraire, presque tous les Têtards de toutes les espèces dont j'ai parlé dans cette dissertation, périssoient s'ils restoient exposés pendant quelques heures au soleil, lorsque le thermomètre montroit le 35e. degré.

Mais une attention aussi importante, c'est de changer souvent l'eau des vases où l'on conserve ces petits animaux, autrement on court le risque, comme il m'est arrivé plus d'une fois, de voir que les Têtards ne naissent point, ou meurent après être nés : l'amas de la glu dans laquelle sont enveloppés les Têtards, se corrompt; cette corruption affecte bientôt ces tendres & frêles créatures, elle les décompose, elle les détruit avant qu'elles donnent un signe de vie, ou quand elles commencent à être sensiblement animées.

Pour pouvoir bien observer les amours des Grenouilles & des Crapauds, il faut se placer de manière à n'être pas apperçu par ces animaux, autrement ils s'agitent, & souvent leur accouplement finit.

Peut-être que des personnes délicates auront éprouvé quelque dégoût en entendant parler de Crapauds, de ces animaux si laids en apparence ; ils auroient peut-être préféré qu'on les entretînt d'animaux plus agréables, ou qu'on touche avec plaisir : mais le Naturaliste n'a aucune prédilection pour les productions de la Nature ; il les observe toutes indifféremment, les idées de dégoût & de laideur ne sont pas dans la Nature, mais dans notre imagination : chaque créature, quelque vile ou dégoûtante qu'elle paroisse, a une beauté indélébile ; elle est l'ouvrage du grand Architecte ; & PÉTRARQUE dit fort bien, que toutes les choses qui concourent à faire l'ornement du monde, sont sorties parfaites des mains de leur éternel Souverain.

LXXV.

JE terminerai ce Chapitre en examinant un fait, dont parle M. BONNET dans *ses corps organisés* (1). Il dit avoir observé qu'un étang, resté à sec, s'étoit repeuplé de poissons qu'il avoit eus d'abord, sans savoir leur origine. Pour expliquer ce phénomène, il n'imagine pas des Cicognes qui laissent tomber des poissons dans l'étang nouvellement rempli d'eau ; mais il conjecture plutôt que ces poissons sont produits par des œufs fécondés, restés à sec dans la fange, & qui s'étoient bien conservés : le fondement de sa conjecture repose sur l'exemple d'une espèce de Polype à panaches, découverte

(1) T. III. p. 345.

par l'immortel TREMBLEY, dont les œufs, conservés à sec pendant quatre mois, éclosoient fort bien ensuite, quand on les mettoit dans l'eau : les fameuses anguilles du bled rachitique fortifioient cette opinion ; car on sait qu'elles reprennent leur mouvement après avoir été gardées plusieurs années à sec, lorsqu'on les met dans l'eau. M. BONNET souhaitoit étayer sa conjecture par l'expérience ; il vouloit rechercher si les œufs des Poissons peuvent éclore quand ils ont été conservés à sec pendant un tems plus ou moins long. Ceux qui aiment la vérité, ne se contentent pas de conjectures.

Après avoir lu *les Corps organisés*, j'entrepris l'expérience sans succès. Au moins trois espèces d'œufs de Poissons tirés d'un fleuve, gardés à sec pendant un mois, & exposés ensuite sur l'eau durant plusieurs semaines, ne donnèrent naissance à aucun Poisson ; & cela me parut impossible, parce que la dessication avoit absolument gâté ces œufs. J'essayai, après quelques années, sur les œufs de Crapauds & de Grenouilles fraîchement pondus, ce que j'avois fait sur les œufs de Poisson ; mais ce fut sans succès. Il paroît donc par ces expériences, que l'étang de M. BONNET n'aura pu se peupler par des œufs qui avoient conservé à sec leur faculté productrice pendant quelque tems ; d'autant plus que j'ai vu des œufs de Poissons & des Tetards de Grenouilles & de Crapauds irréparablement perdus quand ils ont resté quelques jours à sec : j'ai dit pendant quelques jours,

parce que j'ai vu des Têtards de Grenouilles & de Crapauds qui ne périssoient pas quand ils restoient un tems court hors de l'eau après avoir été accouchés ; j'en ai vu se développer dans un verre, & donner des signes de vie au bout de deux ou trois jours ; mais ils périssoient bientôt après, étant desséchés dans cette glu changée en une colle sèche.

LXXVI.

COMMENT donc expliquer l'apparition des Poissons dans cet étang, puisqu'on ne peut croire que les œufs des Poissons se conservent quand ils sont desséchés ? Le sujet que je traite me dispense d'entrer plus avant dans cette digression. Mais, au lieu d'expliquer le phénomène, ne vaudroit-il pas mieux le mettre en doute ? Ne peut-on pas imaginer que ces Poissons ont été portés dans ces étangs desséchés, & ensuite remplis d'eau ? Est-on certain que les Poissons eux-mêmes n'ont pas pu y arriver, ou que leurs œufs n'ont pas pu y être portés furtivement par quelques filets d'eau ? Au moins ne sommes-nous pas forcés de prendre ce parti ou un analogue ; dès qu'il est prouvé que les œufs desséchés des Poissons deviennent stériles, & que les Poissons à écailles ne naissent que des œufs.



CHAPITRE V.

Génération de la Salamandre aquatique.

LXXVII.

J'ai examiné deux eſpèces de Salamandres; la première a la partie inférieure du corps d'une couleur orangée très-belle avec quelques taches noires de figure irrégulière; les côtés & le dos ont un fond de couleur de fer avec quelques places cendrées; ſa longueur eſt de quatre pouces & davantage, ſa groſſeur d'environ ſept lignes.

La ſeconde eſpèce eſt non-ſeulement plus courte & moins groſſe, mais elle ſe diſtingue encore de l'autre par une petite bande d'un jaune doré qui accompagne & termine les bords de la queue, & qui, dans les femelles, s'étend dans la longueur du dos juſqu'à la tête.

Dans ces deux eſpèces les mâles diffèrent des femelles, non-ſeulement par les parties extérieures de la génération, mais encore par une ſaillie membraneuſe & dentée qu'on obſerve longitudinalement ſur le milieu du dos des mâles; on ne l'obſerve pas dans les femelles: on remarque encore une double bande argentée qui orne la queue des mâles, mais on ne les trouve pas dans celle des femelles. Ce ſont ces deux eſpèces de Salamandres qui m'ont fourni

en partie les ſujets des belles expériences que j'ai faites ſur la reproduction de leurs membres, la circulation du ſang & autres ſujets curieux dont j'ai parlé dans mes autres ouvrages,

LXXVIII.

CES petits quadrupèdes ſéjournent pendant l'été dans les eaux dormantes; on ne les trouve jamais dans les eaux courantes : à l'approche de l'hiver ils ſe cachent ſous terre dans les fentes des pierres; il y en a quelquefois qui demeurent dans l'eau pendant l'hiver, mais ce ſont des eaux qui, en ſortant de la terre, conſervent toujours dans les froids les plus vifs une chaleur ſenſible. Ces Salamandres dont les eaux paroiſſent la vraie patrie, & que j'appelle *aquatiques*, peuvent cependant vivre ſur terre, elles y vivent auſſi réellement : on les appellera donc avec raiſon *amphibies*.

LXXIX.

C'EST un rapport digne d'attention que celui qu'on obſerve entre le tems où les animaux quittent en automne les eaux qu'ils avoient habitées, pour ſe tapir dans leur fond, ou venir ſe gîter ſur terre, §. LXXVIII, & celui où ils reviennent dans les eaux au printems. Avant le milieu d'Octobre, dans la Lombardie, quand le thermomètre à l'ombre eſt à peine au tempéré, toutes les Salamandres deviennent inviſibles; mais elles reparoiſſent à fleur d'eau pour y jouer vers la moitié de Février, quoique l'eau gèle alors preſque toutes les nuits, & que, dans le jour, le thermomètre ſoit à l'ombre pluſieurs degrés au-deſſous du tempéré. D'où

vient donc que les Salamandres quittent leurs retraites avant la fin de l'hiver, pendant qu'elles les cherchent en automne malgré que la température soit plus douce ? Le jeûne qu'elles ont souffert pendant les mois d'hiver les forceroit-il à sortir pour prendre de la nourriture ? ou plutôt l'instinct invincible qui porte tous les animaux à se multiplier forceroit-il ceux-ci à se chercher pour remplir les vues de la Nature ? Il est au moins certain que, quoique les Salamandres n'aient pas alors cette légéreté, ces graces, cette souplesse qu'elles acquièrent pendant la chaleur, les mâles commencent néanmoins à chercher leurs femelles, à vivre avec elles ; ce qu'on n'observe que pendant leurs amours.

LXXX.

Il est vrai que ces jeux du mois de Février ne sont que les préludes de l'accouplement, qui s'opère dans le mois de Mars & dans la moitié d'Avril ; mais, comme nous l'avons dit pour les Grenouilles & les Crapauds, cela dépend de la chaleur plus ou moins grande de la saison, qui avance ou qui retarde cet événement. Le mâle poursuit la femelle, qui paroît d'abord fuir, mais qui s'arrête bientôt ; alors le mâle l'approche : il se place de manière que la partie inférieure de sa tête touche la partie supérieure de celle de la femelle ; & la posture de ces animaux est alors telle, qu'ils forment un angle avec leurs corps, dont l'ouverture est produite par l'union des deux têtes. La position est quelquefois différente : quelques mâles, au lieu de placer leurs têtes sur celles des femelles, ne

font qu'unir museau à museau, de manière que les deux corps du mâle & de la femelle font très-voisins ; en sorte que l'angle formé par les deux têtes & par les deux museaux est très-aigu : alors le mâle hérisse cette saillie dentée & membraneuse qu'il a sur le dos, §. LXXVII ; il la remue avec force, la tord à droite & à gauche comme un cheval ardent agite sa crinière ; il remue fortement sa queue, la plie tortueusement sur elle-même, & dans ses mouvemens bat avec douceur les flancs de la femelle qui est immobile. Quelquefois le mâle, pour conserver cette position & donner des coups de queue à la femelle, s'amarre avec les doigts des pieds antérieurs à l'herbe des fossés & à tout ce qui peut lui servir d'appui, il reste ainsi avec sa compagne engouffré sous l'eau. Pendant qu'il remue la queue avec légéreté, il s'échappe par l'ouverture de l'anus, qui est plus dilaté qu'à l'ordinaire, un jet abondant de liqueur séminale qui se mêle avec l'eau, & qui arrive avec elle jusques à l'anus de la femelle, qui paroît aussi alors plus gonflé & plus ouvert. Dans cette importante opération, l'anus du mâle ne touche pas celui de la femelle ; au contraire il en est toujours plus ou moins éloigné, & l'on n'apperçoit rien qui caractérise son sexe. Après avoir lancé ce jet de liqueur, le mâle se repose quelques minutes ; quelquefois il s'éloigne de la femelle pour revenir à elle & renouveller ses tortillemens de queue avec les jets de semence ; j'ai vu ces alternatives durer plus d'une heure : pendant ces momens, on peut les prendre, les

mettre ſur la main ſans qu'ils s'en apperçoivent. Pendant que le mâle s'agite ainſi dans les doigts, il laiſſe échapper quelques petites gouttes de liqueur ſéminale, dont la couleur eſt très-blanche, & qui reſſemble à un lait très-épais.

LXXXI.

Ces faits curieux que j'ai obſervés le premier, d'abord dans les lieux habités par les Salamandres, dans les étangs & les viviers, & que j'ai vérifiés enſuite dans de petits vaiſſeaux pleins d'eau, ſemblables à ceux où je ſuivois la génération des Grenouilles, les deux eſpèces de Salamandres décrites dans le §. LXXVII m'ont fourni les mêmes phénomènes ; de ſorte qu'il eſt certain qu'il y a dans ces deux cas une fécondation produite ſans aucun accouplement ; & je puis aſſurer que, quoique j'aie obſervé des milliers de Salamandres pendant leurs amours pour les différentes expériences dont elles me fourniſſoient les ſujets, je n'en ai point vus qui fuſſent accouplées.

Mais, comme quand il s'agit d'exceptions à des loix qu'on a cru générales, il faut apporter le plus grand ſcrupule pour éviter l'erreur, j'ai voulu me délivrer d'un ſoupçon : j'ai été pluſieurs fois témoin de l'accouplement des petits Lézards dans les mois d'Avril & de Mai, qui ne dure qu'un moment. Dans les jours les plus ſereins, & dans les lieux les mieux expoſés au ſoleil, le mâle pourſuit la femelle ; &, après l'avoir atteinte, il s'accouple avec elle : mais cette union eſt inſtantanée, & leur ſéparation eſt extrêmement prompte. Nos Salamandres, qu'on

appelle *des Lézards d'eau*, parce qu'ils leur ressemblent beaucoup, ne s'accoupleroient-elles point instantanément ? Je n'ai rien négligé pour éclaircir ce fait, & je me suis assuré qu'il n'y avoit point d'accouplement : j'ai même vu constamment que les parties sexuelles du mâle étoient toujours éloignées de celles de la femelle par une distance de quelques lignes ; d'où il résulte que la fécondation n'est point produite par un accouplement, mais par la liqueur séminale du mâle lancée dans l'eau, qui arrive par ce moyen à l'anus, & de-là dans le corps de la femelle.

LXXXII.

Je fis ces observations en 1766 & 1767 ; & je les annonçai dans mon *Prodrome sur les reproductions animales*, publié en 1768. Je disois : » Les Naturalistes ignorent si les Salamandres s'accouplent comme la plupart des » animaux, ou comme les Grenouilles & les » Crapauds. Cette recherche, qui intéresse si » fort la génération, m'a occasionné bien des » travaux que je raconterai dans mon livre ».

J'étois persuadé que mes observations étoient neuves ; & j'aurois toujours cette persuasion, si je n'avois pas lu dans le Dictionnaire d'Histoire naturelle de Bomare, à l'article *Salamandre aquatique*, dans l'édition de 1775, c'est-à-dire, sept ans après la publication de mon Prodrome, que M. de Mours s'étoit occupé du même sujet, sans savoir si ses observations sont antérieures ou postérieures aux miennes, parce qu'on laisse ignorer si ces expériences sont dans un livre à

part, ou communiquées au Compilateur du Dictionnaire. Mais j'avoue que, quoiqu'on voie avec peine d'autres personnes suivre les mêmes recherches que celles dont on s'occupe, cependant j'ai eu un très-grand plaisir de trouver dans les observations du Naturaliste françois la confirmation des miennes. Le sommaire de ses observations se réduit à ceci : Après différens jeux du mâle avec la femelle, tendant à lui barrer le chemin, à se courber dans l'eau, à se soulever avec la creste ou la saillie du dos élevée, il ouvre l'anus, comprime avec force ses testicules, bat sa compagne avec la queue, &c., après avoir comprimé plus fortement ses testicules, il lance la liqueur séminale sans être en contact avec la femelle : la liqueur se répand sur ses côtés après avoir blanchi légérement l'eau. Le mâle tombe alors comme étant assoupi ; mais, bientôt après éveillé, il recommence ses jeux accompagnés de l'émission de la semence & de la séparation du couple.

Ces observations confirment les miennes, en montrant qu'il n'y a point de véritable accouplement dans les Salamandres quelles que soient les différences qu'il peut y avoir entre les autres observations de M. DE MOURS & celles que j'ai racontées, §. LXXX. La répétition de l'émission de la semence peut dépendre beaucoup de la diversité du tempérament, de l'âge & de la vigueur de ces animaux.

LXXXIII.

J'AI supposé dans le paragraphe LXXXI, que la fécondation s'opéroit par ces jets de

ſemence que le mâle répand près de la femelle : je veux en donner la preuve ; mais on la comprendra mieux quand j'aurai dit quelque choſe ſur les ovaires, les canaux des œufs & les œufs de ces animaux.

Quand on a ouvert l'abdomen d'une Salamandre femelle, on voit, dans chaque ſaiſon de l'année, deux ovaires qui renferment une multitude de petits œufs, d'une couleur blanche-jaunâtre plus petits que le millet ſans coque ; ils ne flottent pas dans la cavité des ovaires, mais ils adhèrent à leurs parois : les œufs à l'approche du printems, groſſiſſent inſenſiblement ; & quand ils ſont parvenus à leur maturité, ce qui arrive dans la ſaiſon de leurs amours, ils deſcendent dans les canaux des œufs, ou deux petits tuyaux blancs, qui s'étendent depuis les bras juſqu'à la racine de la queue ; l'épine du dos les ſépare. Ils ſont tous les deux formés par une foule de petits plis, qui les rendent quatre fois plus longs que la Salamandre, lorſqu'on les étend en ligne droite.

LXXXIV.

PENDANT le tems des amours des Salamandres, les canaux des œufs, ſont plus ou moins remplis d'œufs, placés à la file, & ſur-tout vers cette partie du tube qui s'implante près de l'anus ; alors, ſi l'on preſſe légérement avec le doigt le ventre des femelles, ou ſeulement par leurs ſimples contorſions dans les mains, les œufs s'échappent par l'anus, à-peu-près comme j'ai dit que s'échappe la liqueur ſéminale du mâle dans les mêmes circonſtan-

ces, §. LXXX. Les œufs en sortant, de l'ovaire & en entrant dans les canaux des œufs, deviennent toujours plus grands, & se couvrent d'une glu épaisse, comme cela arrive dans les Grenouilles & les Crapauds; mais la glu de ces deux espèces d'animaux est plus abondante & plus visqueuse, lorsque le mâle a lancé la liqueur séminale, & lorsqu'il a pénétré l'anus de la femelle; à cause de son voisinage, la portion d'œufs la plus prête à être pondue, est fécondée, & le reste des œufs, placés dans les canaux des œufs, est absolument infécond. Je l'ai démontré de cette manière.

Quand les mâles commençoient à poursuivre les femelles, je tenois celles-ci isolées dans des vases d'eau, elles pondoient les œufs, mais ils étoient stériles; je les laissai avec les mâles, qui lançoient plusieurs fois leur liqueur séminale: ensuite j'isolai ces femelles; & je voyois alors que les premiers œufs pondus, au nombre de cinq ou six, donnoient des petits au bout de quelque tems; mais cela n'arrivoit pas aux autres œufs pondus ensuite.

Après ces jeux amoureux, j'ouvris une femelle, j'en tirai les œufs hors de leurs canaux; je les mettois dans l'eau, en plaçant dans un lieu particulier ceux que j'avois trouvés près de l'anus; les premiers donnoient naissance à des petits, tous les autres étoient stériles. Quoique ces preuves fussent tranchantes, je leur en ajoutai une autre.

L'espèce de Salamandre qui a la petite raie

dorée sur les dos, §. LXXVII., au lieu de pondre ses œufs détachés comme l'autre, les pond par cordons, longs quelquefois de deux pouces, & contenant une dixaine d'œufs; après que le mâle avoit frayé avec une femelle, j'ouvrois le ventre de la femelle, je tirois les œufs hors des canaux des œufs; ils étoient liés ensemble par le moyen de la glu & formoient deux cordons, qui faisoient un angle en s'unissant vers l'anus; je mettois ces petits cordons dans l'eau, je marquai avec un fil la portion qui avoit été la première accouchée. Les œufs qui se trouvoient à ce bout & dans le voisinage, étoient féconds, mais tous les autres périssoient.

LXXXV.

Mais ces œufs, que j'ai prouvé n'avoir pas été fécondés, sont fécondés ensuite. A mesure que les œufs les plus près de l'anus en sortent, ceux qui en sont les plus éloignés descendent, parviennent dans le lieu où ils sont fécondés comme les autres, & arrivent comme cela aux derniers; tous les œufs mûrs se détachent ensuite des ovaires, entrent dans les canaux des œufs, & sont tôt ou tard fécondés. J'en ai eu une preuve tranchante, en tenant compte des accouchemens successifs des œufs que je voyois tous naître; d'où il faut conclure que les mâles n'abandonnent pas si vîte les femelles. Mes observations m'ont appris que les amours de ces animaux durent quelquefois vingt jours, quelquefois trente, & même davantage, jusqu'à ce que les femelles aient pondu

tous leurs œufs parvenus à leur maturité. Tant qu'il en reste dans les canaux des œufs, les mâles ne cessent ni leurs caresses, ni l'émission de leur semence, ni leurs alternatives de repos, §. LXXX. Mais je n'ai parlé que des œufs parvenus à leur maturité; car, après la saison des amours, on trouve encore un très grand nombre d'œufs très-petits dans les ovaires.

LXXXVI.

M. DE BOMARE dit dans l'endroit que j'ai cité, §. LXXXII, que les Salamandres aquatiques se débarrassent de leurs œufs en les tirant de l'anus avec la bouche & les pieds, parce qu'à mesure qu'ils sortent, ils sont collés sous la queue. Il est certain qu'il n'y a rien de plus fabuleux que ce récit; si l'Auteur avoit consulté la nature au lieu des livres des Naturalistes, & qu'il eût observé les allures des Salamandres, il auroit vu mille fois les œufs sortir & se détacher de l'anus, sans l'aide de la bouche & des pieds de ces animaux, sans même qu'ils paroissent en vouloir faire le moindre usage; il auroit même vu que nos Salamandres, sont bien loin de suivre l'usage des Ecrevisses d'eau douce, qui après la ponte de leurs œufs, les tiennent attachés sous leur queue, & se débarrassent de leurs œufs, de manière qu'en sortant du sein de la mère, ils gagnent le fond des eaux; mais quoique j'aie observé des milliers de Salamandres dans des vases plein d'eau, je n'en ai vu aucune qui eût ses œufs adhérens

à sa queue : en changeant l'eau des vases ; je trouvois toujours ces œufs collés dans leur fond ; & j'ai vu la même chose avec les Salamandres qui vivoient en pleine liberté.

J'ajouterai encore que M. de Bomare se trompe en comparant le cri des Salamandres aquatiques à celui des Grenouilles ; car les Salamandres sont absolument muettes. Seulement, lorsqu'elles viennent à fleur d'eau pour respirer un nouvel air, elles font entendre une espèce de sifflement, qu'on ne sauroit distinguer à quatre pas d'elles.

LXXXVII.

Mais parlons de la naissance des Salamandres, ou plutôt de leur développement, ce sera la seconde partie de leur histoire, qui n'est pas la moins intéressante.

Qu'arrive-t-il aux œufs accouchés? Quand on les met dans l'eau, ils gagnent le fond : si la saison est chaude on apperçoit bientôt sur la glu qui les environne quelques bulles d'air très-petites d'abord, mais qui grossissent peu après, & qui entraînent avec elles l'œuf sur la surface de l'eau. Ces bulles crevent & s'évanouissent : alors les œufs qu'elles soutenoient retombent au fond de l'eau, d'où ils ne remontent plus, étant encore amarrés au terrain par la glu qui les environne. En les observant avec soin, on voit bientôt leur forme changer ; d'abord après l'accouchement ils ressemblent à une petite sphère alongée, qui s'alonge bientôt encore après, & qui prend la forme d'un rein ou du testicule d'un poulet, la courbe de l'œuf continue

tinue à s'accroître comme son volume ; mais avec cette circonstance, qu'un des bouts grossit beaucoup, tandis que l'autre s'amincit : enfin, il acquiert un volume double de celui qu'il avoit alors ; il ne paroît plus acquérir de la grosseur, mais il s'alonge seulement de jour en jour d'une manière propre à étonner l'Observateur ; & le sujet de l'étonnement pourroit-il être plus grand ? l'œuf ainsi alongé se meut de tems en tems avec vîtesse, il reste ensuite en repos ; & comme ce mouvement ou ce repos ne paroissent avoir aucune cause extérieure, l'idée de l'animalité s'offre d'elle-même à l'esprit ; l'on voit aussi bientôt cet œuf comme une petite Salamandre masquée, à la vérité ; mais ayant déjà découvert que les œufs de Grenouilles & de Crapauds n'étoient que des Tétards pareillement sous le masque, cette idée prend toujours une plus grande force. Si l'on suit cet œuf, mobile par lui-même, on le verra prendre peu-à-peu les apparences d'une petite Salamandre ; la queue se montre bien formée, on y découvre un commencement de vertèbres, les petites nageoires où circule le sang, deux petits boutons latéraux au-dessous, qui font soupçonner les rudimens des bras ; la forme de la tête, du museau, des yeux, placés aux côtés de la tête, & qui paroissent deux très-petites tumeurs. En suivant cette observation avec une lentille, on apperçoit bientôt que la petite Salamandre n'est plus circonscrite par la glu, mais par un petit cercle intérieur, qui n'est que la cir-

conférence, ou le limbe de l'amnios, plein de liqueur, où repose la Salamandre. Sa couleur est blanche dans la partie inférieure du corps, légèrement jaune dans la supérieure, avec de petites taches noires. Le numéro 1 de la figure XVI dans la planche 3, représente au naturel un œuf de Salamandre enveloppé de sa glu; les numéros 2, 3, 4, 5 désignent le même œuf, dépouillé de sa glu, qui se courbe peu-à-peu en s'alongeant; les numéros 6, 7 font voir le petit corps soupçonné un œuf, qui, par un développement ultérieur, a pris la véritable ressemblance d'une petite Salamandre; elle est un peu grandie par la lentille. La Lettre O, figure XVII, représente la même Salamandre, enfermée par l'amnios, & observée avec une lentille plus forte.

LXXXVIII.

TANDIS que les Salamandres sont dans l'amnios, elles ne sont jamais disposées en ligne droite, mais elles y sont courbées de manière que la queue s'approche de la tête, comme dans la figure XVI, numéros 6, 7, & dans la figure XVII, lettres D, E: cela doit être ainsi, puisque le diamètre de l'amnios est beaucoup moins long que les Salamandres. Pendant qu'elles séjournent dans cette prison, elles y changent de place avec une incroyable agilité, en transportant leur tête là où étoit la queue, & la queue là où étoit la tête; cela arrive, non-seulement lorsqu'elles reçoivent l'impression de quelque corps, mais lorsqu'elles sont dans un parfait repos: tant

qu'elles trouvent des alimens dans l'amnios, elles y prennent de l'accroissement ; mais bientôt il ne peut plus les contenir, alors elles le rompent par des chocs réitérés qu'elles lui font éprouver, & elles en sortent pour nager dans l'eau par le moyen des vibrations rapides de leurs queues. Je les ai vu quitter plusieurs fois leurs enveloppes : ce qui me rappelle le papillon, qui sort de sa coque après avoir perdu la forme de chrysalide.

Dans les figures XVII, XVIII, XIX, on voit trois Salamandres à peine sorties de leur enveloppe ; il y en a deux vues par le dos dans les figures XVII & XIX, dans la figure XVIII on la voit par le côté. Dans cette figure il y a deux autres Salamandres dégagées de leurs liens, & nageant dans l'eau comme celles des figures XVII & XIX ; elles montrent les élémens de leurs jambes antérieures, sous la forme de deux petits moignons, marqués par la lettre C C à la figure XVII ; la lettre A, dans la même figure, montre une des enveloppes : en faisant leur analyse, après la sortie des Salamandres, elles ont extérieurement un petit résidu de glu, & intérieurement elles semblent un peu calleuses par la membrane de l'amnios, qui est singulièrement fine & transparente, mais légèrement visqueuse, parce qu'elle est couverte de la liqueur transparente qu'elle renfermoit.

LXXXIX.

J'ai tenu compte du tems nécessaire pour changer l'œuf prétendu en Salamandre, & j'ai

trouvé qu'il falloit sept jours, plus ou moins. Il en faut encore trois ou quatre aux petites Salamandres pour se dégager des liens de l'Amnios & de la glu, & pour pouvoir nager.

Il est plus difficile de faire naître ces petites Salamandres que les Têtards ; car, quoique ces fœtus de Salamandres, faussement crus des œufs, soient mis dans l'eau au moment qu'ils sont accouchés, & que l'eau soit tirée des lieux mêmes où les mères avoient placés leurs petits ; il y en a cependant peu qui naissent, si l'on n'a pas l'attention d'en changer l'eau très - souvent ; & même, alors, toutes choses étant égales, il se développe beaucoup moins de Salamandres que de Têtards.

X C.

CETTE difficulté qu'on éprouve pour faire naître les Salamandres ne se fait plus sentir pour les conserver, quand elles sont nées : alors elles croissent & se développent ; toutes les eaux de puits, de pluie, de fleuves, de lacs leur conviennent, pourvu qu'elles soient pures. S'il y a quelques petites plantes, comme des lentilles de marais, dans l'eau où les Salamandres nagent, elles se mettent autour, & la mordillent avec leur petite bouche, choisissant les particules qui sont les plus propres pour les nourrir. Les Salamandres en se développant développent aussi leurs bras, §. LXXXVIII ; ils prennent une forme pointue dans leur développement ; & se replient vers la partie postérieure du corps, comme on le voit dans les deux petites Salamandres, placées dans la

partie basse de la figure XIX ; mais sur-tout dans celle de la figure XX, qui est aggrandie par le verre ; les deux petits bras sont donc ces deux cônes, correspondans aux lettres C D, au dessous desquels, vers la région de la tête, on voit les nageoires rameuses ; ils paroissent comme deux petits faisceaux de nageoires plus petites E F ; près des yeux, ces nageoires plus petites tardent plus à paroître que les grandes. En continuant à tenir dans l'eau ces petites Salamandres, on voit au bout d'une semaine, après qu'elles sont sorties de l'amnios, pointer trois autres petits cônes, qui sont peu éloignés de l'extrémité des deux premiers ; & l'on voit bientôt que tous ces petits cônes sont les doigts des mains des Salamandres, dont ces animaux commencent déjà à se servir ; les membres antérieurs paroissent d'abord comme deux cônes ; les postérieurs se présentent ainsi quinze & même quelquefois vingt-quatre jours après que les Salamandres sont sorties de leur enveloppe ; la Nature fait pointer les doigts des pieds comme ceux des mains, & alors la Salamandre peut cheminer sur le fond de l'eau ou sur la terre, quand elle y est placée. Les Têtards perdent leurs nageoires peu de jours après leur naissance ; les Salamandres, au contraire, les conservent long-tems ; je leur en ai vues au mois d'Août.

X C I.

Mais ces petits corps ronds, qu'on appelle vulgairement des œufs, sont-ils de vrais fœtus?

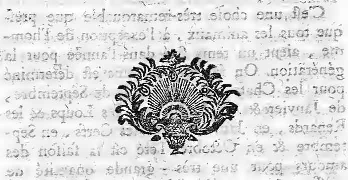
Peut-être ne sont-ils tels que lorsqu'ils sont sortis du corps de la mère, & lorsqu'ils ont été baignés par la liqueur séminale du mâle; peut-être aussi sont-ils tels dans les canaux des œufs, où nous sommes sûrs que la liqueur séminale ne peut pas arriver. Je me flatte d'avoir les preuves les plus fortes que ces corps sont de vrais animaux, même lorsqu'on les trouve à la tête des canaux des œufs, quoiqu'en les tirant alors du corps de la mère, ils ne se développent pas & ne naissent pas, parce qu'ils n'ont pas été fécondés par la liqueur séminale du mâle. On en sera sûrement convaincu, quand on saura que j'ai répété, entre les corpuscules fécondés & non-fécondés, cette comparaison rigoureuse & minucieuse que j'ai faite pour les Têtards des Crapauds & des Grenouilles, dont je parle dans le paragraphe XVIII, soit pour les parties internes, soit pour les externes, dans les corpuscules fécondés & non-fécondés, sans remarquer la plus légère différence : ce qui me fait conclure encore que ces animaux sont déjà des fœtus dans les femelles avant que les mâles les aient fécondés.

XCII.

J'ai parlé des deux espèces de Salamandres, décrites §. LXXVII, & que j'ai examinées séparément, comme si elles n'étoient qu'une seule & unique, parce qu'elles m'ont fourni les mêmes résultats relativement à la génération. J'ajouterai que ces résultats ont été encore semblables dans d'autres espèces de

Salamandres aquatiques, longues d'un fort pouce & demi, & qui avoient environ deux lignes de diamètre; leur couleur étoit un fond cendré, piqueté de noir; je les ai obſervées trois ans après les autres, dont je viens de parler.

J'ai rapporté tous ces faits ſur la génération des Grenouilles, des Crapauds, & des Salamandres, d'une manière qui n'eſt pas propre à faire connoître ſi j'ai multiplié mes obſervations & mes expériences ſuffiſamment pour avoir des réſultats sûrs & conſtans : mais je n'ai pris ce parti que pour éviter des répétitions auſſi fréquentes que nombreuſes; & je puis aſſurer que je ne raconte aucun fait que je n'aie vu & examiné un très-grand nombre de fois, ayant appris, par une expérience journalière, que le vrai, dans les recherches phyſiques, ne paroît que par le concert conſtant de pluſieurs expériences ſouvent répétées.



CHAPITRE VI.

Réflexions.

XCIII.

MON but, dans ce qui précède, a été de raconter tout ce que j'ai vu sur ce sujet, avec la vérité la plus ingénue, sans y joindre des réflexions qui auroient coupé le récit : je rassemblerai à présent ces réflexions, qui répandront du jour sur ce sujet. Qui doute que les réflexions philosophiques ne soient l'ame de la philosophie naturelle ?

Première Réflexion.

C'est une chose très-remarquable que presque tous les animaux, à l'exception de l'homme, aient un tems fixé dans l'année pour la génération. On sait que ce tems est déterminé pour les Chats, dans les mois de Septembre, de Janvier & de Mai ; pour les Loups & les Renards, en Janvier ; pour les Cerfs, en Septembre & en Octobre : l'été est la saison des amours pour une très-grande quantité de poissons & pour les oiseaux ; l'automne & le printems sont les momens où le peuple sans bornes des insectes se multiplie. Cette dernière classe d'animaux est sujette à des révo-

lutions que les premiers ne connoissent pas : lorsque les saisons sont dérangées par l'arrivée des froids ou des chaleurs, qui ne sont pas du moment, l'accouplement des oiseaux & des quadrupèdes est peu dérangé ; mais il n'en est pas de même pour les insectes ; lorsqu'ils paroissent tard au printems, ils s'accouplent tard ; &, lorsqu'ils se font voir de bonne heure, ils s'accouplent plutôt. On observe que dans le même climat les insectes des montagnes, qui éprouvent une température plus froide, s'accouplent plus tard que ceux de la plaine.

XCIV.

Les amphibies, dont j'ai parlé, ressemblent, à cet égard, aux insectes. Ils ont des tems déterminés pour leurs amours ; mais c'est la chaleur de l'air qui les détermine : en comparant les observations de Roesel sur les Grenouilles & les Crapauds avec les miennes, j'ai trouvé que ces animaux sentoient les influences de l'amour, plutôt en Italie qu'en Allemagne, parce que le climat de l'Italie est plus doux. Roesel parle dans cet ouvrage d'un Crapaud aquatique, qu'il appelle *Bufo igneus*, parce qu'il a des taches d'une couleur d'or très-vive, qui peignent la surface inférieure de son corps : ce Crapaud s'accouple près de Nuremberg, dans le mois de Juin ; on ne le trouve pas dans les plaines du Modénois, du Milanois, & de Pavie ; je l'ai vu rarement à mi-côté des montagnes de Modène, & je l'ai vu alors accouplé au mois de Mai. Mais dans mon voyage à Genève & en Suisse, pendant l'été de 1779,

j'en ai obſervé une multitude. Dans les promenades que je faiſois avec mon ami M. SENEBIER, ſur les petites collines qui environnent Genève, il n'y avoit pas un foſſé, un petit étang ou marais où nous ne viſſions un grand nombre de ces Crapauds; ils étoient alors accouplés, quoique ce fût pendant les derniers jours de Juillet. J'en ai trouvés de même dans le mois d'Août, près de Berne, Baſle, Zurich & Lucerne, & leurs accouplemens finiſſoient alors, comme je le jugeois par les Têtards, qui ſortoient ſeulement de leur glu, & qui commençoient à ſe jouer dans l'eau: il eſt clair que l'accouplement de cet amphibie eſt plus prompt en Italie qu'en Allemagne & en Suiſſe; & il ne faut pas s'étonner ſi les amphibies helvétiques ſont les plus lents à ſe reproduire: ils habitent les parties les plus élevées de l'Europe, qui ſont par conſéquent aſſez froides; au moins les bleds y mûriſſent un mois plus tard que dans les plaines d'Italie; & l'on y voit croître, dans les lieux les plus bas, les plantes qui ne croiſſent chez nous que dans les montagnes, comme les Sapins & les Hêtres.

J'ai obſervé des effets contraires à ceux que je viens de rapporter ſur ce Crapaud, relativement aux Grenouilles des arbres & au Crapaud puant, dans la rivière de Gênes. Au mois de Mars 1780, je voyois ces deux eſpèces d'amphibies ſortir de deſſous terre, & ſe pourſuivant amoureuſement dans les eaux des beaux jardins qu'on y trouve: tandis que dans la

Lombardie Autrichienne ils étoient tous tapis dans leurs trous souterrains.

Les Grenouilles, les Crapauds, les Salamandres, & l'immense famille des insectes ont besoin plus ou moins, d'un certain degré de chaleur athmosphérique pour se livrer à l'amour; tandis que les oiseaux & les quadrupèdes s'en passent, parce que ceux-ci ont toujours un principe interne de chaleur, qui se conserve dans les froids les plus vifs; mais ce principe manque presqu'entièrement dans les amphibies & les insectes: ayant donc besoin de la chaleur de l'athmosphère pour exercer leur fonction, il s'ensuivra de-là que l'accouplement sera une suite nécessaire de cette chaleur; &, par conséquent, qu'il sera plus ou moins retardé, suivant que cette chaleur sera plus ou moins sentie par ces animaux.

Seconde Réflexion.

X C V.

J'ai fait voir dans les cinq Chapitres précédens que ces corpuscules ronds, accouchés par les femelles des Grenouilles, des Crapauds, des Salamandres, dans le tems de la génération, n'étoient pas des œufs comme on le croyoit, mais des fœtus réels, puisqu'ils n'étoient pas renfermés dans des enveloppes membraneuses ou crustacées, comme on le voit chez les animaux ovipares, mais qu'ils étoient entièrement nuds, ne laissant, après la fécondation, aucune écorce, à la réserve de l'am-

nios, comme dans les animaux vivipares. Il faudra donc ôter ces espèces d'animaux de la classe des ovipares, où ils étoient placés par les Naturalistes & les Nomenclateurs, pour les placer dans celle des vivipares.

Mais il y a ici une chose à remarquer. Les Vivipares connus ont ceci de commun, ils naissent formés, & ils conservent pendant toute leur vie les formes qu'ils avoient à leur naissance ; ils se développent sans changer de figure : on sait même qu'ils ont ces formes long tems avant de naître, comme on le voit dans les fœtus avortés. De meme les animaux ovipares, non-seulement sont formés quand ils naissent, mais encore auparavant ; c'est ce que font voir les œufs des oiseaux, de différens Serpens, des Crocodiles, des Tortues, En cassant ces œufs, on voit les fœtus qu'ils renferment, plus où moins parfaits, suivant le tems qu'ils ont été couvés : j'ai observé la même chose sur les œufs d'insectes, qui n'étoient pas bien éloignés d'éclore ; en ouvrant leur enveloppe membraneuse avec des fers pointus, j'y trouvois les embryons formés & bougeans : cependant, les fœtus de nos amphibies, quand ils sont accouchés, sont enfermés, ils ressemblent à de petits globes ; & c'est seulement au bout d'un certain tems que leurs membres se développent & qu'ils prennent les livrées de leur espèce. En examinant les choses de près, il me semble que je saisis la cause physique de cette vérité remarquable. Les fœtus des autres animaux ont bien, avant de naître, la

forme caractéristique de leur espèce ; mais ils ne l'acquièrent qu'au bout d'un tems plus ou moins long, qui s'écoule après leur fécondation ; dans les premiers momens ils sont très-enfermés, & ils ne se modèlent que peu-à-peu : on le voit dans les oiseaux, qui, avant d'acquérir dans l'œuf leur vraie forme, subissent les plus étranges changemens, comme HALLER & MALPIGHI, avant lui, l'avoient fait voir : le perfectionnement de la forme des fœtus des animaux est donc toujours postérieur à un tems donné depuis la fécondation. Mais, dans nos amphibies, la fécondation se fait hors du corps de la femelle, quand les petits fœtus sortent du sein de la mère : il n'est donc pas étonnant s'ils sont alors enfermés ; ils doivent être tels, parce qu'ils n'ont pas été antérieurement fécondés, comme il arrive aux fœtus des autres animaux. C'est seulement après la fécondation, lorsqu'ils ont été accouchés, qu'ils deviendront Têtards. Peut être cette figure de globule, qu'ont les fœtus de ces amphibies dans les ovaires, est-il le modèle des germes des autres animaux qui n'ont pas été fécondés, à moins que ces germes, qui sont l'ouvrage d'une sagesse infinie, ne soient infiniment variés.

Troisième Réflexion.

X C V I.

QUOIQUE nos animaux s'appellent *amphibies*, avec raison, puisqu'ils peuvent vivre sur la terre & dans l'eau, en exceptant les Gre-

nouilles communes & les Salamandres ; ils ont leur séjour habituel hors de l'eau, & ils ne vont habiter l'eau que pour multiplier leur espèce ; comme s'ils savoient que leurs fœtus se dessécheroient sur la terre, & y périroient, ils les déposent dans les eaux, où ils peuvent seulement se développer & croître : mais pour cette opération importante, ils ne jettent pas leurs petits au hasard dans toutes les eaux ; jamais ils ne les confient aux fleuves & aux torrens, mais seulement dans celles des fossés, des petits étangs, des marais : en un mot, ils choisissent les eaux dormantes, ou légèrement courantes : en voici la raison ; les fleuves, les torrens entraîneroient avec eux ces fœtus, plus légers que l'eau, par l'agitation qu'ils leur donneroient, & par les chocs qu'ils éprouveroient contre les bords ou les autres obstacles qu'ils pourroient rencontrer, ils courroient alors risque de périr : mais on ne trouve pas ces inconvéniens dans les eaux dormantes ; les petits Têtards y rencontrent d'abord leur nourriture, composée en bonne partie de la lentille de marais, qui ne croît pas dans les eaux qui coulent avec rapidité.

Nos amphibies ont, ou semblent avoir cette prévoyance des autres animaux, pour favoriser leur multiplication ; & qu'on admire sur-tout dans les insectes ; avec un peu de curiosité pour ces petits êtres, on est bientôt étonné du soin qu'ils prennent pour déposer leurs œufs dans des places propres à donner sûrement à leurs petits, quand ils seront éclos, la nourriture

qui leur convient. Un peuple immenſe de Papillons de jour & de nuit, proviennent de Chenilles nourries ſur diverſes eſpèces de plantes, tant herbacées que ligneuſes; & ces Papillons ne ſe trompent pas dans leur choix des plantes qui doivent nourrir les Chenilles renfermées dans leurs œufs; le Papillon de la Chenille du Chêne ne pond jamais ſes œufs ſur un Ormeau, ou ſur quelqu'autre plante: cette erreur ſeroit mortelle pour leurs petits, qui manqueroient de la nourriture qui leur convient. Les Mouches font admirer la même prévoyance, & comme il y en a divers genres & diverſes eſpèces, chacune d'elles dépoſe auſſi ſes œufs dans des lieux bien déterminés, les unes dans la moëlle ou dans l'écorce des arbres, d'autres ſur leurs feuilles, d'autres dans le calice des fleurs, d'autres dans le ſein de la terre, d'autres dans les eaux, d'autres dans les fumiers, dans les cimetières, dans les chairs pourries, d'autres, enfin, ſur le corps & dans la peau des animaux vivans: on trouve la même induſtrie, la même ſagacité dans les Cantharides, les Scarabées, &c. Enfin, pour ſe rapprocher de nos amphibies, on a obſervé, non-ſeulement, que pluſieurs poiſſons d'eaux douce & ſalée dépoſent leurs œufs dans les eaux les plus légères, & les plus aiſément réchauffées par le ſoleil, afin qu'ils écloſent plus facilement, mais encore que ces eaux abondent en inſectes aquatiques, qui ſervent de nourriture à ces nouveaux nés: les Tortues marines ſont un autre exemple qui a plus de rap-

port avec les animaux dont j'ai parlé ; elles ne ſont amphibies que lorſqu'elles ſe multiplient ; alors, elles quittent l'eau, viennent à terre pour dépoſer leurs œufs dans le ſable ; tandis que les Crapauds & les Grenouilles des arbres quittent au contraire la terre pour entrer dans les eaux.

Quatrième Réflexion.

XCVII.

DANS les quatre premiers Chapitres j'ai parlé de la force avec laquelle les mâles des Grenouilles & des Crapauds ſerrent leurs femelles, pendant l'accouplement, avec leurs bras & leurs mains ; cette circonſtance a fait naître différentes opinions. VALLISNERI croit qu'elle ſert à détacher les œufs de l'ovaire, & à en faciliter l'entrée dans les canaux des œufs. SWAMMERDAM y trouve, au contraire, un obſtacle au paſſage des œufs par la compreſſion des canaux ; il croit même que l'accouplement ne commence que lorſque les œufs ont traverſé leurs canaux. C'étoit un de ces faits obſcurs, qu'on ne pouvoit éclaircir que par l'expérience ; il falloit donc ouvrir des femelles au moment où commence l'accouplement. Si l'on ne parle que de quelques eſpèces, la ſeule inſpection de l'accouplement montre que cette vive compreſſion du mâle, avec ſes jambes antérieures, ne peut détacher les œufs de l'ovaire, parce que les jambes antérieures ne s'étendent pas ſur la poitrine, à laquelle corre-

reſpond

respondent les ovaires, mais beaucoup au-dessous, c'est-à-dire, sur l'extrêmité inférieure de l'abdomen, comme j'ai vu dans le Crapaud, appelé par Roesel *Bufo igneus*; & comme il paroît par la figure qu'il en donne : d'ailleurs, ayant tenu isolées deux femelles avant l'accouplement, elles n'en sont ni plus ni moins accouchées de leurs œufs; il sembloit plutôt que s'il y avoit lieu de croire que la compression, pendant l'accouplement, influât sur la sortie des œufs hors des ovaires, cela devroit être sur-tout pour les espèces dont j'ai parlé dans les Chapitres précédens, où les mâles environnent & serrent avec leurs bras les femelles dans la région du thorax, d'autant plus que les Grenouilles aquatiques, séparées des mâles, n'accouchent point, §. VII; ici l'on est forcé de dire que le mâle influe dans l'accouplement sur la sortie des œufs.

Je ne vois pas en quoi consiste cette influence, ni comment la compression de la poitrine de la femelle fait détacher les œufs des ovaires, & les dirige dans leurs canaux. Mais dans la Grenouille des arbres, quoique la femelle soit comprimée par le mâle dans l'accouplement sur la région de la poitrine, cette compression ne concourt pas à la descente des fœtus dans l'utérus, puisqu'ils y sont avant l'accouplement, §. XXVI. En faisant l'histoire du Crapaud terrestre, à yeux roux & à tubercules dorsaux, j'ignorois si la femelle pouvoit accoucher seule de ses fœtus, indépendamment de l'action du mâle : je disois

ſeulement que l'accouplement commence avant que les œufs ſoient détachés des ovaires, §. XLII. Mais, enſuite, ayant tenu deux femelles de Crapauds ſolitaires dans deux vaſes pleins d'eau, elles y ont accouché des deux cordons gluans, formés en grande partie par les fœtus, qui ont péri, parce qu'ils n'avoient pas été fécondés par le mâle. Il réſulte de tous ces faits, premièrement, que l'opinion de SWAMMERDAM n'eſt pas vraie généralement, puiſque l'accouplement eſt poſtérieur à la deſcente des fœtus dans l'utérus pour la Grénouille des arbres; il précède cette deſcente des fœtus dans l'utérus pour les Grenouilles aquatiques & les Crapauds. Secondement, que ces forts liens, avec leſquels le mâle environne la femelle, ſont bien éloignés de cauſer le détachement des fœtus des ovaires, comme le croyoit VALLISNERI. Enfin, ici, comme dans pluſieurs autres parties de la Phyſique, ſi nous ne pouvons pas établir une règle générale, nous devons nous contenter de tout ce que la nature nous offre dans les variétés qu'elle fait obſerver au milieu de ſes nombreuſes opérations.

Cinquième Réflexion.

X C V I I I.

MAIS on pourra me demander pourquoi la longueur de ces accouplemens, qui durent dans les pays froids ſi long-tems, & que SWAMMERDAM dit avoir obſervé dans les Grenouilles en Hollande pendant quarante jours?

D'où vient encore que pendant l'accouplement ces animaux oublient, non-seulement de prendre des alimens, mais même de pourvoir à leur conservation? alors au moins ils se laissent prendre facilement, & ils ne pensent pas à fuir.

Je ne saurois en trouver d'autres causes que cette nécessité physique, qui détermine les animaux de sexes différens à se chercher dans le tems de leurs amours: les mâles des Crapauds, plus ardens que les femelles, comme cela est général, cherchent les femelles pour s'accoupler avec elles; quand l'accouplement a commencé, il faut qu'il dure jusqu'à ce que le vœu de la Nature soit rempli; c'est-à-dire, que les femelles soit accouchées de leurs fœtus, & que les mâles les aient fécondés en les mouillant de la liqueur séminale, tant que leur ardeur se conserve: il paroît même qu'elle s'augmente, sans doute à mesure que les vaisseaux spermatiques se remplissent. Il seroit possible que la jalousie des mâles fût la cause de leur obstination, & qu'ils n'abandonnassent pas leurs femelles par la crainte d'être supplantés par des rivaux: le physique de l'amour est, pendant l'accouplement, leur passion unique; elle leur fait oublier la faim, & ferme leurs yeux aux dangers qui pourroient les menacer. Divers insectes montrent le même oubli d'eux-mêmes dans les mêmes circonstances, telles sont encore les petites Tortues de mer, dont les pêcheurs prennent souvent à la fois le couple, quand elles sont accouplées.

Sixième Réflexion.

X C I X.

Cette ardeur opiniâtrement constante des Crapauds mâles, dans leurs longs accouplemens, m'a fourni l'occasion de quelques expériences, dont on verra peut-être avec curiosité les résultats. J'ai dit, au §. XLI, que si les Crapauds à yeux roux & à tubercules dorsaux, fuyoient pendant l'accouplement, & sortoient de mes vases pleins d'eau pour prendre le sec, la femelle emportoit toujours le mâle, qui ne la quittoit pas : en vain j'ai voulu le tenir suspendu pendant un quart-d'heure par un pied, que j'avois attaché à un fil; quelque pénible que fût cette situation, il ne se dérangea pas, & le poids de la femelle, plus grand que le sien, & qu'il étoit forcé de soutenir, ne put lui faire lâcher prise. Je cherchai à le blesser avec une aiguille, tantôt aux jambes postérieures, tantôt aux cuisses, tantôt sur le dos & aux côtés, tantôt encore à la tête : le sang couloit, les blessures lui causoient des contractions ; mais il ne quittoit pas sa femelle, qu'il tenoit toujours fortement serrée ; je lui fis des coupures inutilement avec des ciseaux en plusieurs parties du corps ; ensuite, je lui enlevai barbarement plusieurs morceaux de chair, & ma barbarie ne put l'arracher à ses amours. Enfin, ce malheureux Crapaud, à qui je coupai une cuisse, n'abandonna sa femelle, au bout de treize heures, qu'avec la vie.

Je donnai à cette femelle un autre mâle, l'accouplement suivit bientôt leur voisinage; je lui coupai alors les deux cuisses, & il resta fixe à sa place chérie. Trois heures après cette barbare opération, la femelle ayant commencé de laisser échapper les deux cordons formés par les fœtus, ce pauvre Crapaud, qui perdoit son sang à flots, les féconda encore, en les arrosant de sa liqueur séminale; il les féconda tous jusqu'à la fin; & il ne le fit pas inutilement, car la plus grande partie se développa très-bien.

Ayant trouvé deux Crapauds accouplés, je les séparai avec violence; je coupai les cuisses du mâle, & dans cet état je le laissai près de sa femelle: il s'accoupla de nouveau avec elle; mais il mourut avant l'accouchement.

Enfin, je coupai à un mâle de Crapaud de cette espèce les mains, & je le mis près d'une femelle; on sait que les mâles se servent de leurs mains pour les serrer; mais il ne tarda pas à s'accoupler avec elle en la serrant de ses moignons sanglans, & à prolonger l'accouplement jusques à ce que tous les fœtus fussent fécondés.

C.

Je ne détaillerai pas les expériences analogues que j'ai faites en même tems sur le Crapaud puant & les Grenouilles: il me suffira de dire que les résultats ont été semblables, & que ni le retranchement des membres ni les blessures n'ont suspendu l'accouplement & empêché la fécondation des fœtus. Mais j'ajou-

terai qu'après avoir coupé la tête à un mâle de Grenouille accouplé, il ne détacha point ses mains & ses bras de sa femelle ; il baigna pendant une heure & trois quarts les fœtus de sa liqueur séminale, & ces fœtus furent presque tous changés en Tétards : l'accouplement finit lorsque la femelle eut cessé d'accoucher, & le mâle mourut au bout de quatre heures.

Le Crapaud dont j'ai parlé au paragraphe XCIII fut la victime de ces expériences. Je la fis à Genthod au mois d'Août de 1779, dans la maison de campagne de M. Bonnet près de Genève : je coupai les deux cuisses à un mâle pendant qu'il tenoit sa femelle serrée avec les jambes antérieures, & il ne l'abandonna pas pendant plusieurs heures ; c'est-à-dire, seulement quelques momens avant sa mort. Le célèbre M. Jean Trembley, qui étoit présent à l'expérience, me demanda si l'obstination du mâle à rester accouplé, après avoir eu ses membres coupés, étoit produite ou par stupidité, ou par son insensibilité, ou par la violence de son ardeur ? Quoique cette question ne me parût pouvoir être bien résolue qu'en entrant dans le corps même de l'animal & devenant l'animal même, cependant je répondis, & je répondrai encore, que cette persévérance des mâles dans l'accouplement est moins l'effet de leur insensibilité que de leur ardeur, qui les rend sourds à la voix de la faim, & qui les empêche de pourvoir à leur conservation. Ces animaux ne me paroissent pas susceptibles de cette insensibilité, puisqu'ils sont fort irritables,

qu'ils ont des ſens exquis, & qu'ils témoignent l'impreſſion que font ſur eux les bleſſures lorſqu'on les bleſſe pendant l'accouplement.

Septième Réflexion.

C I.

Swammerdam, dans ſon hiſtoire de la génération des Grenouilles, croit que les œufs ne paſſent pas immédiatement des ovaires dans les canaux des œufs, mais qu'ils cheminent d'abord au travers de l'abdomen; il s'appuie ſur l'obſervation d'une Grenouille dont les œufs étoient en partie dans les ovaires & en partie dans l'abdomen, tandis que d'autres étoient dans les canaux des œufs & dans l'utérus. Roesel parle d'une Grenouille *terreſtre brune*, dont quelques femelles lui ont fait voir des œufs dans leur abdomen; cependant il n'admet & il ne rejette point le ſentiment de Swammerdam. J'ai déjà parlé de ces œufs, ou plutôt de ces Têtards, dans le paragraphe LXVII; mais j'avoue que je ne puis embraſſer cette opinion. Si l'abdomen étoit le paſſage des fœtus pour entrer dans les canaux des œufs, on devroit en trouver ſouvent dans les Grenouilles & les Crapauds accouplés, comme on les trouve ſouvent dans les canaux des œufs & dans l'utérus; cependant on obſerve le contraire. Ce n'eſt point par oſtentation que je dis avoir vu dans mes journaux, que j'ai ouvert deux mille vingt-ſept Grenouilles ou Crapauds accouplés, pour cette diſſertation & la ſuivante;

mais je n'ai vu seulement que trois fois des fœtus dans la cavité du thorax ou de l'abdomen. J'ai parlé de deux, au paragraphe LXVII, & je parlerai d'une troisième au paragraphe CXXII. Je suis donc très-porté à croire que les fœtus passent immédiatement des ovaires dans les canaux des œufs ; & ceux qu'on trouve dans le thorax ou l'abdomen, y arrivent, ou parce qu'ils n'ont pu pénétrer dans le canal des œufs, ou parce qu'il y a eu quelque déchirure, comme je l'insinue au paragraphe LXVII. Mais que le Lecteur impartial décide.

Huitième Réflexion.

C I I.

Les fœtus des Crapauds & des Grenouilles, après avoir traversé le long & tortueux canal des œufs, se rassemblent tous dans l'utérus, d'où ils entrent dans le rectum, & sortent par l'anus. Dans une espece de Crapaud cette sortie paroît aidée par le mâle, qui semble recueillir les fœtus. Quand il est accouplé & qu'il serre avec ses mains la poitrine de sa femelle, il attend avec impatience la sortie du cordon qui unit tous les fœtus ; car cette espece de Crapaud n'accouche que d'un seul à la fois : dès que ce cordon commence à paroître, il le saisit avec les doigts des pieds ; il tire dehors les premiers œufs, & ensuite successivement les autres avec les parties du cordon auquel ils sont attachés. Jusques à ce que l'accouchement soit fini, le mâle est si attentif à son travail, qu'il se laisse

prendre & porter sur la main ; & si la peur le lui fait suspendre, il le reprend bientôt avec une nouvelle ardeur. M. De Mours a fait par hasard cette observation sur le Crapaud terrestre de la petite espece, comme il le dit lui-même ; mais il n'a eu aucun soupçon que le mâle arrosât les œufs avec sa semence, pendant qu'il accouchoit sa femelle avec laquelle il étoit accouplé (1).

Il est fâcheux que l'Observateur françois n'ait pas mieux caractérisé l'espece de Crapaud, qui est certainement différente de celle du Crapaud dont j'ai ébauché l'histoire. Je n'ai jamais vu de Crapaud accoucheur, quoique je l'aie souvent vu fécondant les fœtus. Roesel dit aussi n'avoir rien observé de semblable. M. De Mours auroit dû voir si les œufs se seroient développés, pour s'assurer s'ils avoient été fécondés : une observation si intéressante méritoit bien d'être répetée, & elle me paroissoit plus propre à irriter la curiosité du Philosophe qu'à la satisfaire.

Neuvième Réflexion.

CIII.

L'expérience journaliere apprend que la fécondation d'une multitude indéfinie d'animaux s'opère dans le sein des femelles : ceci paroissoit une loi générale de la Nature, & on l'a regardée comme telle pendant un tems très-long.

(1) Mém. de l'Acad. Royale des Sc. année 1751.

Mais comme les raisonnemens analogiques ne se sont pas toujours trouvés justes, & que plusieurs loix qu'on croyoit générales ont eu des exceptions inattendues, celle-ci est dans ce nombre. SWAMMERDAM est le premier qui a fait voir la fécondation opérée hors du corps d'une Grenouille femelle. ROESEL a étendu cette découverte à quelques autres amphibies; & j'ai eu le plaisir de voir cette fécondation extérieure dans d'autres espèces de Grenouilles & de Crapauds. J'ai vu sans voile le liquide fécondant sortir du mâle, tomber sur les fœtus au moment où ils étoient hors du sein de leur mère; Chap. I, II, III & IV.

C I V.

MAIS dans le genre des Grenouilles & des Crapauds, il y a bien d'autres espèces que celles qui ont été observées qui se fécondent extérieurement. En ouvrant quelque Nomenclateur moderne, par exemple LINNÉUS, on en voit une foule, soit en Europe, soit d'exotiques. Que penserons-nous donc de leur fécondation, s'il est permis de conjecturer? On pourra conclure qu'ils se fécondent comme ceux qui ont été observés. Mais où est la certitude que l'expérience seule peut offrir? Entre toutes ces espèces, il en est une qui mérite sur-tout l'attention du Physicien observateur; c'est le Crapaud de Surinam, appelé par les habitans du pays *Pipa* ou *Pipal*, & qui a la propriété de donner naissance à ses petits par le dos (1).

(1) *Pipa Rana digitis anticis muticis quadridentatis, posteris unguiculatis*; Linn. syst. nat. T. I.

La célèbre Sibylle MÉRIAN, qui eut sur la fin du siècle passé, le courage héroïque de quitter la Hollande pour observer les insectes de l'Amérique, est la première qui a fait connoître cet animal inconnu : il a été observé ensuite par RUYSCH, FOLKES & BAKER, & leurs descriptions ont fait connoître la bonté de la premiere; ils ont fait voir, comme cette illustre Demoiselle, le dos de ce Crapaud couvert de petites cellules, qui renfermoient chacune un petit Crapaud. J'ai observé ce phénomène à l'Institut de Bologne ; mais je l'ai observé plus facilement encore en 1779, à Genève, avec mes amis BONNET, SENEBIER, ABRAHAM & JEAN TREMBLEY. Ce Crapaud, conservé depuis long-tems dans l'esprit de vin, me fournit l'occasion de faire à mon aise plusieurs observations, sur-tout d'examiner les fameuses cellules dorsales qui étoient nombreuses & qui contenoient leurs propres fœtus. Ces observations, avec plusieurs autres faites par M. BONNET après mon départ, sont imprimées dans le Journal de Physique; &, comme on découvre dans ce Mémoire le savoir & le discernement de son Auteur, on n'y trouve pas moins son impartialité pour ses opinions : car ce Contemplateur de la Nature, ayant nié dans ses corps organisés les cellules dont j'ai parlé, sur la description qu'un Professeur célèbre de Leyde lui avoit faite de ce Crapaud, non-seulement il reconnoît l'existence de ces cellules dans ce Mémoire, mais il les décrit d'une manière à ne plus laisser leur existence douteuse. Il termine

cet écrit, en proposant différentes questions très-propres à éclaircir l'histoire naturelle de ce surprenant animal de Surinam, qui étoit jusques à présent obscure & tronquée. On pense bien que le Philosophe Genevois n'a pas omis ce qui regarde la maniere dont se fait la fécondation; mais toutes ces questions ne peuvent se résoudre que sur les lieux où le Pipal vit & se multiplie: nous ne pouvons pas lui faire adopter l'Europe pour sa patrie, comme WALLISNÉRI fit de l'afriquain Caméléon un animal citoyen d'Italie.

C V.

LA fécondation ne se fait pas seulement hors du corps parmi les Grenouilles & les Crapauds, on croit qu'elle a lieu également de cette maniere parmi les poissons à écailles. Quand la femelle a pondu ses œufs, le mâle qui les suit à la trace les féconde en les baignant avec sa liqueur séminale. Il n'y a point dans ces animaux de véritable accouplement; & si, dans le tems de leurs amours, les mâles s'approchent des femelles, s'ils paroissent se frotter leur ventre l'un contre l'autre, il n'y a point cependant d'accouplement, mais le mâle répand sa liqueur sur les œufs qui sortent alors hors de la femelle; c'est l'opinion de M. le Comte DE BUFFON: mais, comme il l'avance sans aucun doute, on croiroit qu'il en donne les meilleures preuves. Il s'appuie cependant sur l'opinion populaire répandue jusques au tems de SWAMMERDAM: cependant on n'a encore aucune observation solide sur ce sujet; aussi ne faut-il pas s'étonner si les autres Naturalistes s'éloignent

de cette idée, & si HALLER croit en particulier que les poissons à écailles s'accouplent véritablement. Il donne plusieurs preuves de son opinion, que je passe sous silence pour éviter les longueurs, & que chacun pourra voir dans sa grande physiologie. Cependant, quoique l'opinion d'HALLER soit bien préférable aux assertions de M. le Comte DE BUFFON, j'avoue que je ne saurois les trouver décisives, parce qu'il n'y a pas cette chaîne de faits nécessaires pour résoudre le problême.

Mais le sentiment de LINNÉUS seroit bien bizarre; il pensoit que les femelles des Poissons à écailles couroient après la semence éjaculée par le mâle, qu'elles la mangeoient & qu'elles étoient fécondées. (1) Du tems de VALLISNÉRI il y eut un Médecin romain qui croyoit & qui écrivoit que les femelles des Pigeons, des Moineaux & de plusieurs autres oiseaux se fécondoient par la bouche. Le sens commun seul montroit l'absurdité de cette opinion, que je ne veux pas faire connoître davantage. Il est vrai qu'on a vu les femelles des Poissons avaler le frai des mâles; mais elles l'avaloient comme un aliment & non comme un moyen de fécondation, d'autant plus que les mâles eux-mêmes l'avalent aussi avec la même voracité : au reste, si les Poissons mâles & femelles mangent le frai, ils n'en mangent pas moins leurs œufs.

C V I.

IL résulte de tout ceci, qu'on ignore com-

(1) Sponsal. Plant.

ment se fait la fécondation des Poissons ; & il ne faut pas s'en étonner, l'élément qu'ils habitent est bien moins accessible à l'Observateur que la terre & l'air. En méditant souvent sur ce secret de la Nature, il m'est souvent venu dans l'esprit une idée que mes autres occupations ne m'ont pas permis de réaliser, & que je veux faire connoître au Lecteur. On a pu se procurer facilement dans toutes les parties de l'Europe le Poisson doré de la Chine (1) : on en trouve un grand nombre en Italie dans les jardins ; la beauté des couleurs qui peignent ces Poissons les a introduit dans les appartemens, où on les conserve fort bien dans des vases pleins d'eau. Ces Poissons fraient plusieurs fois dans l'année ; &, comme ils sont familiers, ils ne craignent pas même alors les curieux. On m'a déjà compris : une attention scrupuleuse à ces animaux pendant leurs amours fera connoître s'ils s'accouplent, s'ils lancent la liqueur séminale sur les œufs, ou s'ils se fécondent par quelqu'autre moyen : & au cas que la fécondation se fît hors du corps de la mère par l'arrosement des œufs avec la liqueur séminale du mâle, cet arrosement ne fuiroit pas l'œil de l'Observateur ; parce que cette liqueur est blanche, & que l'eau où ces Poissons nagent, doit être limpide. Je ne parle pas des moyens pour connoître si les œufs sont fécondés, & comment ils le sont : il me semble que ce que j'ai dit sur la génération de nos amphibies est suffisant pour un Lecteur instruit.

(1) *Cyprinus auratus, pennâ ani geminâ, caudâ transversâ bifurcâ;* Linn. syst. nat. T. I.

CVII.

Mais si l'on n'a pu pénétrer le secret de la génération des Poissons, on a découvert dernièrement celui de la génération des Abeilles. Si les observations ingénieuses de M. Debraw sont sûres (1), les œufs de ces insectes sont fécondés après leur ponte. On sait que la reine les dépose dans des cellules : l'Observateur anglois a vu ces œufs accompagnés d'une liqueur blanchâtre que les mâles y insinuent par la partie postérieure de leur corps, & qui les rend seulement féconds; mais, quand cette liqueur vient à manquer, il est certain que les œufs n'éclosent pas. Cet Auteur disposa les choses de manière qu'un rayon resta sans bourdons, en recevant pourtant les Abeilles ouvrières avec la reine : celle-ci y déposa ses œufs dans les cellules, ; &, comme il n'y eut point la liqueur séminale des mâles, il n'y eut aucun des œufs qui fût fécondé.

M. Debraw varia ainsi l'expérience; il partagea un rayon non-fécondé en deux parties, dont l'une fut renfermée sous une cloche de verre, avec la reine accompagnée de mouches ouvrières, mais sans mâles : là il n'y eut aucun œuf qui pût éclore; on les vit pourtant éclore dans une autre cloche de verre où l'on avoit enfermé un rayon avec la reine, des mouches ouvrières & des bourdons ; il n'y a aucun doute que la liqueur blanche ne soit la liqueur séminale

(1) Transact. philos. T. LXVII.

des mâles répandue dans les cellules où il y avoit des œufs, puisqu'en disséquant ces mâles l'Auteur trouva cette liqueur dans ce qu'on croit leurs vaisseaux spermatiques.

Il paroît donc nettement que SWAMMERDAM & RÉAUMUR se sont bien trompés sur les Abeilles : le premier croyoit que les œufs de la reine étoient fécondés par la vapeur des mâles qu'elle absorboit ; & le second, séduit par des apparences, croyoit qu'il y avoit un véritable accouplement. Le soupçon de MARALDI se trouve confirmé. Il avoit cru, dans ses observations sur les Abeilles, que la fécondation des œufs s'opéroit après leur ponte par la liqueur blanche dont j'ai parlé, quoiqu'il ne fût pas allé plus loin.

Si l'on réunit tout ce que j'ai dit sur les fécondations extérieures, on verra qu'il y a fort peu d'animaux chez lesquels on soit sûr qu'elle se fasse de cette manière ; qu'il n'y a même que les Crapauds, les Grenouilles & les Abeilles. Il est vraisemblable que la vigilance des Observateurs trouvera cette propriété en d'autres espèces : il y a un si grand nombre de découvertes qui ont été étendues à un très-grand nombre de sujets, quoiqu'elles parussent d'abord resserrées à un seul.

Dixième Réflexion.

CVIII.

LA singularité de la fécondation des Salamandres exige quelques réflexions. Ces petits fœtus, ces œufs supposés, ne sont que de petites

petites Salamandres qui ne se sont pas encore développées §. LXXXVII, & qui sont fécondées dans le sein de leur mère, non par l'accouplement, que l'organisation du mâle rend impossible, mais par la liqueur séminale qu'il lance dans l'eau, & qui pénètre bientôt dans le corps de la femelle par l'ouverture destinée à cet usage; ce qui offre une nouvelle singularité. Les meilleurs Anatomistes & Physiologistes croient que la fécondation des animaux se fait dans les ovaires. Mais il n'en est pas de même pour les Salamandres. La liqueur séminale se présente à l'embouchure des canaux des œufs dans l'utérus; mais elle ne peut aller plus avant, les fœtus lui en ferment l'entrée, cette liqueur ne baigne que les fœtus les plus près de sortir : quand ils sont dehors, il en vient d'autres qui s'imprègnent à leur tour de la liqueur séminale lancée par le mâle, & c'est ainsi que tous ces fœtus se fécondent successivement. Il faut se rappeller ce que j'ai dit dans les paragraphes LXXX-LXXXV.

Onzieme Réflexion.

C I X.

Quoique le sujet principal de ce traité soit la génération, je ne l'ai cependant considérée que dans quelques amphibies dont je voulois faire l'histoire : à présent je puis élargir mes idées en me servant de mes expériences comme de faits qui en seront les fondemens, & qui m'empêcheront d'élever un édifice ruineux ; mais il faut dire auparavant un mot des plus

fameux systêmes sur la génération. Ils se réduisent à deux; l'un explique méchaniquement la formation des êtres organisés, l'autre les suppose faits préexistans, & n'attendant que la fécondation pour se développer. Ce second systême a donné naissance à deux partis différens. Quelques Naturalistes croient que les êtres animés préexistent dans la mère, & d'autres dans le père. Chacun sait que le premier systême porte le nom d'*Epigénèse*, qu'il est très-ancien, & que M. le Comte DE BUFFON l'a ranimé par son éloquence & ses fameuses *molécules organiques*; mais chacun sait aussi de quelle manière il a été attaqué par HALLER dans sa Physiologie, & dans un livre intitulé *Réflexions sur le systême de la génération de M. DE BUFFON.* Les argumens de M. BONNET ne sont pas moins terrassans contre lui dans les *corps organisés*; mais les raisons de ces deux Philosophes, quoique très-fortes, ne sont pas tranchantes, parce qu'ils n'examinent point l'existence ou la nullité des molécules organiques, bases du systême. J'ai cru devoir entrer dans ce détail, & je crois avoir montré que ce systême est l'ouvrage d'une imagination brillante, qui peint les choses de manière à présenter l'ombre pour la réalité, & à la faire saisir par ceux qu'il séduit : mes Opuscules de Physique végétale & animale me paroissent démontrer cela.

Mes nouvelles observations sont une nouvelle demonstration contre le Naturaliste françois. Il prétend que le fœtus dans les animaux ne préexiste pas à la fécondation, mais qu'ils se

forme par la réunion des molécules organiques, répandues dans la semence du mâle & de la femelle qui se fait dans l'utérus : ces molécules, par de certains rapports, créent les corps organisés. Il est clair que mes observations sur les Crapauds, les Grenouilles & les Salamandres sont diamétralement opposées à cette théorie, puisqu'elles démontrent l'existence des fœtus dans les femelles de ces animaux avant leur fécondation, & une existence bien antérieure à l'acte qui les anima, comme il paroît dans les paragraphes XVIII, XIX, XXX, LIV, LV, LVI, LVII, LXXII & XCI; il ne paroît pas moins probable qu'il en est de même dans les autres animaux. Il est vrai que tous les animaux qui ont été les objets de mes expériences sont à sang froid, & qu'on pourroit douter s'il en est de même pour les animaux à sang chaud : mais il me semble que le doute s'évanouit quand les faits sont semblables. Je parle de la découverte lumineuse de HALLER, qui a fait voir dans les oiseaux les fœtus préexistans à la fécondation. La notoriété de cette expérience m'empêche d'en parler. De sorte que si l'on trouve des exemples de la préexistence des fœtus à la fécondation dans les femelles parmi les animaux à sang chaud & à sang froid, je ne vois pas pas pourquoi on ne peut pas en dire autant des autres animaux, au moins jusques à ce que l'on ait des faits contraires.

C X.

MES observations fournissent de nouvelles conséquences; les Naturalistes qui croient la

préexistence des fœtus, sont divisés; les uns veulent qu'ils existent dans la mère, & les autres dans le père; les derniers trouvent les fœtus dans les petits vers de la liqueur séminale, qui passent dans la femelle au moyen de l'accouplement. Mais, que cette opinion est fausse! j'ai dit, au §. VIII, que dans la Grenouille verte aquatique, lorsque les corpuscules oviformes, ou les fœtus en maturité sont descendus dans l'utérus, il en restoit dans les ovaires qui étoient plus petits, & que ceux-ci servoient pour la propagation de l'espèce dans l'année suivante; j'ai fait observer la même chose dans les Paragraphes LXVI & LXXXV pour le Crapaud terrestre puant & les Salamandres aquatiques; j'ai observé encore cela dans d'autres amphibies; de sorte qu'on peut dire au moins avec sûreté, que les fœtus sont dans les ovaires des femelles au moins une année avant qu'ils servent à la génération. Tant il est peu vraisemblable que ces fœtus soient passés pendant l'accouplement du mâle dans la femelle.

Il faut répondre à une question qu'on doit faire; suivant les observations des Naturalistes il est certain que ces diverses espèces d'amphibies se reproduisent dans la seconde année de leur vie; & il est très-probable qu'ils continuent à se reproduire tant qu'ils pondent pendant une suite assez longue d'années. Roesel au moins croit que cela s'étend à dix ans, & même davantage pour les Grenouilles; c'est fort vraisemblable qu'il en soit de même

pour les Crapauds. Suppoſons donc qu'ils ſe multiplient neuf ans conſécutifs, les femelles accouchent de neuf ordres de fœtus. Si l'on examine ces femelles dès leur première année, on ne trouve aucun fœtus dans les ovaires, ils paroiſſent ſeulement dans la ſeconde année, alors on découvre un double ordre de fœtus, ceux qui ſont en maturité, & qui doivent naître cette année, avec ceux qui ne l'ont pas acquiſe, & qui doivent naître l'année ſuivante; pendant cette troiſième année on découvre alors le troiſième ordre, pendant la quatrième on apperçoit le quatrième ordre, & ainſi de ſuite, chaque année produit un nouvel ordre.

Eh bien donc! ces ordres, qui paroiſſent pendant la ſeconde année & les ſuivantes dans les ovaires, préexiſtent-ils déjà ſous une forme inviſible? ne demandent-ils que du tems pour être apperçus? ou bien ſe forment-ils réellement pendant chaque année?

Il ne me paroît pas difficile de répondre que, puiſqu'il y a de ſemblables formations d'êtres organiſés dans le règne végétal & animal, quoi que puiſſent dire les Epigénéſiſtes modernes; & puiſque la nature eſt pleine de ces développemens organiques, comme pluſieurs Philoſophes juſtement célèbres l'ont fait voir: il eſt très-naturel de croire que ces différens ordres de fœtus, qui paroiſſent annuellement dans les ovaires, ne ſont pas formés ſucceſſivement, mais qu'ils coexiſtoient dès le commencement avec la mère, qu'ils ſe ſont ſeulement & ſucceſſivement développés, & qu'ils

sont devenus visibles, en s'appropriant les sucs de la mère. Ce développement qu'on observe dans les ovaires de nos amphibies, se remarque dans leurs membres; les Têtards étoient d'abord sans jambes, celles-ci ne paroissent que lorsque l'animal prend toutes les marques caractéristiques de son espèce. Dirons-nous donc que ces jambes n'existoient pas, & qu'elles se sont formées quand les Têtards se sont métamorphosés? n'est-il pas plus philosophique de voir ces membres coexistans avec les Têtards, quoique leur petitesse extrême les dérobât à nos yeux? & si l'on est forcé de penser ainsi pour les membres du Têtard, pourquoi ne le penseroit-on pas pour les fœtus?

Douzième réflexion.

C X I.

L'idée de M. Gauthier, sur la génération des Grenouilles est si singulière, que je pourrois peut-être la passer sous silence; mais je ne veux pas me le permettre, parce que je croirois manquer à la sincérité du Philosophe. Dans un livre qui porte ce titre : Observations sur l'Histoire-Naturelle & la Physique, M. Gautier, après avoir parlé de certains petits vers qu'il a vus dans une vessie renfermée dans l'abdomen des mâles de Grenouilles, ajoute que ces vers sont les vrais artisans de la génération; mais voici ses paroles : *La Grenouille mâle montée & fortement attachée sur la femelle, attend les instans que les œufs s'écoulent de la femelle,*

il jette alors ses embryons, tels que je les ai apperçus, ils s'attachent aux œufs, & s'en nourrissent pendant quelques jours, jusqu'à ce qu'ils soient en état de se nourrir d'alimens plus grossiers. Ces embryons conservent la même figure qu'ils avoient dans la vésicule du père; pendant l'espace d'environ un mois, tems auquel ils quittent cette figure, comme font les vers-à-soie dans le cocon, ils développent leurs pattes postérieures, qu'ils écartent enfin; ce sont ces pattes, qui, unies dans l'embryon, sont la queue du Têtard, embryon de la Grenouille.

Le livre a paru en 1752, & j'ai eu la commodité d'en étudier les découvertes. J'ai d'abord cherché la vessie renfermant les petits vers dans l'abdomen des Grenouilles mâles, & j'ai bientôt vu, par la description donnée, que c'étoit celle de l'urine; j'y ai trouvé les petits vers; ils sont de la grosseur d'un bon fil, ils ont une couleur blanche, un peu jaune, sans anneaux, de la longueur d'une ligne & demie, ayant un mouvement presque continuel, & attachés par leur extrémité à la vessie. Nous sommes d'accord jusqu'ici avec M. Gautier; mais ces vers ne peuvent être regardés comme des fœtus de Grenouilles, 1°. parce qu'on trouve ces vers dans la vessie des femelles comme dans celle des mâles, tandis qu'ils ne devroient être que dans la vessie des derniers: 2°. on ne trouve pas ces vers dans la vessie de toutes les Grenouilles accouplées, comme j'ai pu le voir dans la fouille des Grenouilles

que j'ai ouvertes. 3°. J'ai peut-être trouvé vingt de ces vers dans la vessie des Grenouilles mâles accouplées, & j'ai trouvé plus de mille fœtus dans les femelles, de même que SWAMMERDAM. 4°. Après la fécondation, le mâle ne devroit plus avoir de vers; mais je n'ai pas trouvé que le nombre en diminuât. 5°. Ces vers restant attachés aux fœtus des Grenouilles & s'en nourrissant, je devois les voir comme lui, puisqu'ils pouvoient se distinguer à l'œil; mais je puis dire que je ne les ai jamais apperçus, quoique je les aie cherchés avec soin. 6°. Enfin, ces petits vers ne concourent pas à la génération, puisque j'ai fécondé des fœtus artificiellement avec la liqueur spermatique des mâles, où il n'y avoit aucun vers, comme on le verra dans mes recherches suivantes. Telles sont les raisons qui me font rejetter l'opinion de M. GAUTIER. Je ne dirai pas que ceci soit une fiction, j'aime plutôt à penser qu'une fausse apparence l'a trompé; ce qui pouvoit lui arriver d'autant plus facilement, qu'il ne connoissoit pas les choses les plus communes, comme on aura pu le juger par le morceau que j'ai rapporté, & sur-tout par la phrase qui le termine, où il forme la queue du Têtard avec ses jambes postérieures.

Le croira-t-on? L'Auteur ne craint pas de dire dans son livre que les femelles des Grenouilles n'ont point d'utérus, que toutes les Grenouilles ont la langue attachée au bord antérieur du palais, que les testicules des mâles sont les reins, & diverses autres choses, que les

plus grands novices en Anatomie ne diroient point. Auffi ROESEL juge l'Auteur de cette manière : *Non folùm itaque afferere audeo parùm in anatomiâ ranarum profeciffe GAUTIERUM, fed addere etiam non ambigo eafdem ranas eumdem vix habere cognitas.*

CHAPITRE VII.

Examen de quelques autres objections faites contre le fyftême de la préexiftence des fœtus dans les femelles.

LE Docteur PIRRI, Médecin & Philofophe, dans un bon Ouvrage fur la *théorie de la putréfaction*, qu'il a derniérement publié, fe déclare partifan du fyftême de M. le Comte DE BUFFON, fur la génération, & il a mis à la tête de fon ouvrage des confidérations fur la reproduction des corps organifés, où il cherche à affoiblir les argumens les plus forts en faveur de la préexiftence des germes; il attaque d'abord la découverte de HALLER fur le poulet, & celle que j'ai faite fur les Grenouilles, dont j'ai parlé dans mon Prodrome fur les reproductions animales. Parlons de fa double attaque.

Dans la page 7 de fon Livre, il dit : « Le » favant Abbé SPALLANZANI, dont le nom doit » être cher à l'Italie, nous apprend un fait très- » intéreffant & très-propre à confirmer la

» préexistence des germes dans les œufs, de
» même que l'influence du mâle dans la reproduction. Il a attendu le moment où les mâles des Grenouilles tirent les œufs des femelles & les fécondent ; il tua alors les mâles, & par le moyen d'un microscope, qui a trompé tant de fois les sens & la raison, il a trouvé les œufs accouchés & fécondés, comme les œufs non-fécondés & existans dans l'utérus ; il les a, dis-je, également vus remplis par un Têtard dont la queue étoit repliée sur la tête, & qui se distinguoit par une couleur noire ; il n'y avoit qu'une différence, les œufs fécondés étoient pleins de vie, ceux qui n'avoient pas été fécondés étoient en léthargie & immobiles.

J'ai transcrit les paroles du Médecin pour faire voir combien peu elles s'accordent avec ce que j'ai dit dans mon Prodrome sur ma découverte ; aussi, afin que le Lecteur puisse mieux juger entre nous, je rapporterai de même ce que j'ai dit après avoir montré la parfaite ressemblance des œufs de Grenouilles fécondés avec ceux qui ne l'étoient pas ; & après avoir prouvé que ceux-ci ne se développoient pas, j'ajoute, page 51 : « Il n'en est pas de même des œufs fécondés, qui sont d'abord ronds, qui s'alongent ensuite, mais sans augmenter en masse, puis ils s'accroissent visiblement. La surface de l'hémisphère blanchâtre se ternit légérement, & l'on apperçoit sur l'autre hémisphère, qui est noir, un sillon longitudinal, terminé par

» deux saillies, qui s'étendent en lignes droites » sur le plus grand diamètre de l'œuf allongé: » à mesure qu'il s'agrandit, la membrane intérieure se dilate, & la quantité du liquide » qu'elle contient s'augmente; le petit sillon » & les saillies s'allongent beaucoup plus, peu » après ils s'échappent par un côté de l'œuf, » qui paroît encore sous la forme d'un petit » globe allongé; mais il a dans un côté de » l'allongement une espèce de petit appendice. » Cependant, la partie opposée, celle qui » correspond à l'hémisphère blanchâtre, & qui » conserve la même couleur, se gonfle, tandis » que l'hémisphère noir se courbe, le petit » appendice s'allonge alors; mais sur-tout après » un tems un peu plus long, on voit que ce » petit appendice est la queue du Têtard, la » courbure qui s'est formée, là où étoit l'hémisphère noir, est son dos, le gonflement « de la partie opposée est son ventre; la partie » opposée à la queue prend la forme de la » tête du Têtard; on découvre dans sa partie » antérieure la forme des yeux un peu formés; » on découvre les deux proéminences, ou petits » boutons, dont il se sert pour s'attacher aux » corps & se reposer, le commencement de » l'ouverture de la bouche, & enfin les deux » nageoires, où l'on voit couler le sang.

» Le Têtard, dans ces premiers momens, ne » donne aucun signe de vie par le mouvement, » quoiqu'on le tourmente avec une aiguille, ou » en l'exposant aux rayons du soleil, rassemblés » par une lentille....

» Tels sont les phénomènes observés graduellement dans les œufs fécondés ; d'où il paroît » clairement qu'ils ne sont pas des œufs qui donnent naissance aux Têtards, mais les Têtards » eux-mêmes concentrés & réduits.

» Il est donc prouvé que les Têtards préexistent à la fécondation ; mais je démontre cette » vérité d'une manière plus claire, par ce moyen : » les œufs non fécondés ne diffèrent absolument » point des œufs fécondés ; mais les œufs fécondés sont les Têtards mêmes concentrés & » réduits ; donc on doit dire la même chose » des œufs non fécondés ; donc les Têtards » préexistent à la fécondation, & pour se développer ils n'ont besoin que de la liqueur fécondante du mâle ».

En comparant ce passage avec celui de M. Pirri, il est aisé de voir que lorsque ce dernier a voulu faire l'extrait de mon ouvrage, il ne l'avoit pas sous les yeux. Premiérement, il commence par me faire employer un instrument dont je ne parle pas, & dont je ne me suis servi que pour étudier les parties antérieures de l'œuf des Grenouilles ; car pour les extérieures, elles sont assez grandes pour les observer avec les yeux ; & quand je me serois servi de microscope, je puis me flatter de n'avoir pas couru le risque que fait craindre le Médecin romain. Il est vrai que le microscope est une source d'erreurs, soit lorsqu'il est mauvais, soit quand l'Observateur n'est pas expérimenté : mais il est vrai aussi que cet instrument est la source des plus belles découvertes faites dans

l'Histoire-Naturelle & Physique ; si l'on mettoit cela en doute, on pourroit passer pour manquer de sens commun.

M. Pirri dit en second lieu : *que j'ai trouvé les œufs tant pondus & fécondés que non-fécondés dans l'utérus, pleins également d'un Têtard.* Ces paroles peignent ma découverte sous des couleurs différentes de celles que je lui ai données ; je n'ai jamais dit que les Têtards existent également dans les œufs fécondés & non-fécondés ; mais j'ai dit que les uns & les autres ne sont que les Têtards eux-mêmes ; l'expression de M. Pirri suppose des œufs, la mienne les exclut. En troisième lieu, le Têtard que j'ai découvert étoit, suivant cet Ecrivain, *replié avec sa queue sur sa tête, & distingué par sa couleur noirâtre.* Quant à la couleur, je n'ai pas dit qu'elle fût noirâtre, mais qu'un hémisphère du Têtard arrondi étoit noir, & l'autre obscurément blanc ; je n'ai jamais dit que la queue de cet animal fût repliée sur sa tête, mais qu'elle paroissoit comme un petit appendice, & qu'elle s'allongeoit à mesure que le Têtard croissoit : ce qu'on observe dans les Têtards fécondés, mais ce qui n'arrive pas dans ceux qui ne l'ont pas été, puisque ceux-ci n'ont pas de queue, quoique M. Pirri imagine que je leur en donne une.

En quatrième lieu, M. Pirri me fait dire *que les œufs fécondés montrèrent le Têtard en vie & en mouvement, & qu'il étoit immobile & en léthargie dans les œufs non-fécondés. Je*

n'ai pourtant jamais parlé de la léthargie des Têtards non-fécondés ; & bien loin de parler du mouvement des Têtards d'abord après leur fécondation, je dis précisément le contraire, comme on peut le voir dans le passage que j'ai cité de mon Prodrome.

C X I I.

Je veux discuter à présent les objections de M. Pirri ; quoiqu'elles soient différentes, elles peuvent se réduire à deux, dont l'une est la suivante. Ma découverte, sur la préexistence des Têtards à la fécondation, repose sur un fait que je supposai certain, parce qu'il étoit appuyé de l'observation du célèbre Swammerdam, qui a fait voir que la fécondation se fait dans les Grenouilles hors du corps, & qu'à mesure que les œufs sortent de l'anus, la semence du mâle les féconde ; le Médecin romain répand des doutes sur cette supposition, & il s'appuie sur Roesel ; mais il faut l'écouter. « Qui nous » assure que les œufs des Grenouilles ne soient » pas fécondés quand ils sont pondus. Si Roesel » lui-même croit la chose incertaine & pré- » tend avoir vu un accouplement réel, qui lui » fait croire que la semence du mâle pénètre » dans l'utérus.

Quand je composois mon Ouvrage, je n'ignorois pas les incertitudes de Roesel ; mais en bonne logique elles ne pouvoient énerver la force d'un fait positif, que Roesel lui-même avoit connu ; car, lorsqu'il parle de cette conjonction momentanée, il ne doute pas de l'observation de Swammerdam, que M. Pirri

ne devoit pas ignorer; & non-feulement ROESEL n'en doute pas; mais il confirme ce fait dans une autre partie de fon ouvrage; en parlant de la Grenouille verte, il dit que le mâle arrofe de fa femence les œufs pondus par la femelle, dans le moment où ils fortent de l'anus. *Simulac autem fœmella ova fua per anum emittit, mafculus fuo confpergit femine, id quod ipfe domi meæ non folùm vidi, fed iteratis etiam vicibus fieri non fine admiratione obfervavi* (1). Pour rendre plus fenfible cette fécondation hors du corps de la mère, il repréfente au naturel le mâle accouplé avec la femelle, les œufs qui en fortent, & la femence du mâle qui les arrofe, comme on le voit dans la figure 2, planche XIII. M. PIRRI ne devoit pas diffimuler cette importante obfervation, ou plutôt s'épargner cette objection : s'il lui refte pourtant quelques doutes, il n'a qu'à lire mes quatre premiers Chapitres.

CXIII.

MAIS paffons à une nouvelle objection; en parlant de la préexiftence du Têtard à la fécondation, j'entends par Têtard l'embrion de la Grenouille, ou la Grenouille mafquée fous l'apparence du Têtard; M. PIRRI veut que la Grenouille & le Têtard foient deux animaux différens, & il en conclut « que ce fait ne » fauroit être un argument victorieux contre » l'Epigénèfe, puifque l'Abbé SPALLANZANI » ne peut s'en fervir fans être tombé dans une

(1) *Hift. ran. p.* 56.

» erreur incroyable pour lui ; il a confondu
» l'apparence du Têtard avec celle de la Gre-
» nouille, & il a fait l'équivoque de croire
» que la Grenouille & le Têtard ne formoient
» qu'un seul animal ».

J'ai bien cru que mon ouvrage sur les Reproductions animales pouvoit être sujet à des erreurs, mais jamais à celles qu'on me reproche ici, puisque je suis fondé sur l'autorité de SWAMMERDAM, de VALLISNERI, de ROESEL, & de tant d'autres qui ont parlé de la Grenouille, & qui s'accordent à regarder la Grenouille & le Têtard comme un seul animal. On sait que plusieurs insectes passent par l'état de ver, de nymphe, & d'animal volant, mais on sait aussi que ces trois animaux sont le même sous trois formes différentes; de sorte que l'animal volant existoit sous les enveloppes du ver & de la nymphe, d'où il est complettement developpé. Le Têtard est à la Grenouille, ce que la nymphe est à l'animal volant, suivant les observations de SWAMMERDAM, qui a trouvé la Grenouille sous l'écorce du Têtard, comme le Papillon sous celle de la nymphe. J'étois donc fondé à croire que le Têtard & la Grenouille étoient le même être; d'ailleurs, ma supposition étoit fondée sur des faits, celle de M. PIRRI étoit gratuite, mais la réputation de M. PIRRI m'a fait entreprendre un examen particulier de ces observations de SWAMMERDAM, sur l'identité du Têtard & de la Grenouille. Il falloit donc montrer que l'organisation intérieure du Têtard étoit celle de

la

la Grenouille. Si l'on trouve le même système d'artères, de veines, de nerfs, de muscles, si le cœur, le foie, le poumon, & les autres viscères sont les mêmes; si le cerveau est le même: si la moëlle épinière est la même; enfin, si les orgnanes des sens & la disposition des os ne varient point: il n'y a point de doute que ces deux animaux n'en fassent qu'un seul sous une forme différente.

C X I V.

J'ENTREPRIS cet examen peu de tems après avoir vu le Livre de M. PIRRI, dans le printems de 1777. Cette saison étoit très-favorable pour ces observations, que je fis sur la Grenouille verte aquatique, dont je parle dans le Chapitre quatrième. Pour éviter les longueurs je donnerai seulement les résultats de mes observations commencées dans le moment où les Têtards peuvent s'observer intérieurement, & en les suivant jusqu'à ce qu'ils aient pris la forme de Grenouille. Dès le vingt-sixième jour, après la naissance des Têtards, on découvroit au travers des tégumens de l'abdomen leurs intestins tournés en spirale, les battemens du cœur étoient très-sensibles dans la région du thorax; en ouvrant ces deux cavités les intestins laissoient voir leur mésentère, qui ressembloit à une toile d'arraignée par sa finesse & la facilité de le rompre: on y appercevoit ramper de très-petits filets rouges, que la lentille montroit, comme les artères & les veines; les reins, les deux poumons vasculeux, le foie, étoient très-visibles; la vésicule

du fiel étoit attachée à ce dernier viſcère, elle étoit pleine d'une liqueur tranſparente & ſans amertume. Le cœur fait comme un cône avoit ſon oreillette & ſon ventricule, vers la partie ſupérieure, on voyoit l'aorte qui s'y implantoit, & ſe diviſoit en deux rameaux; on voyoit de même l'aorte deſcendante & la veine-cave, de même que leurs principaux rameaux; les vertèbres du dos & des lombes, le crâne, paroiſſoient n'avoir aucune conſiſtance oſſeuſe; la moëlle & le cerveau, qu'ils renferment, reſſembloient à une gelée; les nerfs du corps paroiſſoient de même gélatineux, & l'on diſtinguoit ceux qui ſortoient des vertèbres dorſales: on obſervoit extérieurement les trous des narines; l'iris de l'œil eſt d'une couleur jaune dorée; quand on ôte l'œil de ſon orbite, & qu'on l'ouvre, on y trouve l'humeur vitrée, l'humeur aqueuſe, la lentille cryſtalline, qui a déja aſſez de conſiſtance & de tranſparence. Les ouïes, qu'on obſerve dans les plus jeunes Têtards, ne ſe voient plus qu'intérieurement ſous la peau du thorax.

Tous ces organes paroiſſent les mêmes au trente-ſixième jour, avec cette différence, qu'ils ſont plus grands & plus ſolides; la liqueur de la véſicule du fiel eſt tranſparente, mais elle devient amère; les vaiſſeaux artériels & veineux ſe teignent légérement en rouge; le crâne & les vertèbres deviennent cartilagineux; le cerveau, la moëlle épinière & les nerfs ne ſont plus ſi gélatineux.

Au quarantième jour, toutes ces parties ſont

plus fortes & mieux développées, l'amertume de la bile augmente; on voit les rudimens des jambes postérieures: on devine les antérieures, mais elles sont enveloppées sous les tégumens du thorax.

Quinze ou vingt jours après, quelquefois plutôt ou plus tard dans les Têtards de la même mère, on voit paroître les jambes antérieures, leur organisation est la même, elle ne varie pas dans les jours suivans, quand les jambes sont développées; quand la queue s'accourcit & se perd, & quand ils prennent la forme d'une Grenouille.

La Grenouille est parfaite au bout de quatre-vingt jours, ou environ, & elle ne differe plus des autres que par la grosseur; mais son organisation est la même que celle du Têtard, elle a les mêmes organes, les mêmes viscères, les mêmes artères, les mêmes veines & nerfs, les os ont la même configuration; j'abrège pour éviter une proxilité fastidieuse; l'identité du Têtard & de la Grenouille est donc entière; mais si M. Pirri conserve encore quelque doute, parce que la Grenouille n'a ni nageoires, ni queue comme le Têtard, & qu'elle a quatre jambes, que le Têtard n'a pas; je lui rappellerai que le poulet dans l'œuf a la forme d'un ver, avec une grosse tête & une longue queue, que son cœur ressemble à un demi-anneau, que l'incubation lui donne des aîles & des jambes, & qu'en sortant de l'œuf, il perd le cordon ombilical: cependant je ne crois pas que personne ait pensé que le

poulet dans l'œuf & la poule soient deux animaux différens ; mais je crois ma réponse suffisante.

C X V.

M. PIRRI attaque la découverte de HALLER : je souhaitois savoir ce qu'en pensoit mon ancien ami ce grand Phisiologiste ; je lui envoyai donc le livre de M. PIRRI, mais il étoit trop malade pour pouvoir m'écrire son opinion ; peu avant sa mort il m'écrivit ce peu de paroles : « Je vous abandonne ce Monsieur PIRRI, il est » en bonnes mains, vous saurez assez défendre » la bonne cause de la nature. Il est toujours » téméraire d'attaquer des expériences par des » raisonnemens ». HALLER me chargeoit ainsi de sa défense, & je l'aurois prise d'abord, si, en comparant la découverte de ce grand homme avec l'objection, je n'avois pas trouvé que, si je ne devois pas la négliger, au moins je pouvois la suspendre, sans blesser l'opposant ; je crus donc convenable d'engager cet ingénieux Physicien à étudier avec plus d'attention la découverte de HALLER, qu'il me paroissoit n'avoir pas approfondie comme elle méritoit ; comme on s'en appercevra en comparant la peinture de la découverte avec celle qu'en fait l'extrait.

HALLER s'exprime ainsi dans la Section XIII, p. 187 de ses Observations sur le Poulet ; « le jaune de l'œuf est une continuation des » intestins du fœtus, la membrane interne du » jaune est une continuation de la membrane » interne de l'intestin grêle de la membrane

» interne de l'estomac, du pharinx avec la peau » & l'épiderme ; la membrane externe du jaune » est la membrane externe de l'intestin, elle » se continue avec le mésentère, le péritoine ; » l'enveloppe qui couvre le jaune, dans les » derniers jours de l'incubation, est la peau » même du fœtus ». Ensuite il conclut : « Si » le jaune est contenu avec la peau, il est vé» ritablement une partie du fœtus ; mais le » jaune a existé dans la mère indépendamment » de la fécondation, donc le fœtus doit aussi » avoir existé avec lui ».

Ce grand homme répète la même chose en des termes plus précis dans sa Physiologie, lib. XXIX, sect. II. *Denique directa demonstratio adest, quâ ostendas certè in avibus pullum in matre fuisse. Pulli enim intestinum continuatur cum vitelli involucro, & adeò intestini interior membrana cum epidermide animalis, exterior cum cute, denique cum involucro vitelli eadem est.*

Voici les paroles mêmes de M. Pirri : » Parce que Haller a prouvé que la mem» brane du jaune, préexistente dans l'œuf fé» condé, se transforme par l'incubation dans » l'intestin grêle du Poulet ; il déduit que cette » membrane devoit préexister absolument dans » l'œuf avant sa fécondation ».

Je souhaite que le Physicien romain décide lui-même si la copie est conforme à l'original : il est vrai qu'il ajoute à ceci un fait de Haller qu'il essaie de réfuter. Mais il est vrai aussi que le second fait n'a pas paru à Haller de la

même importance que le premier, ni aussi propre à persuader, ce qui méritoit d'être remarqué.

Je suis fâché d'avoir été forcé de rectifier ces inexactitudes d'un homme que j'estime, & avec qui je me suis lié depuis la publication de son livre ; mais en traitant ces matières, je ne pouvois l'éviter ; je reconnois aussi que ces inexactitudes ont été l'effet de la rapidité de son travail, qui ne lui a pas permis de considérer ces objets comme ils le méritoient. Aussi, je le prie d'examiner de nouveau ces faits avec plus de loisir, d'y joindre les preuves qu'il trouvera dans cet ouvrage, & je ne doute pas qu'il ne reconnoisse la préexistence des fœtus à la fécondation.

C X V I.

Après ces critiques de Haller & de moi, notre Auteur, sans attaquer directement le systême de l'emboîtement, défendu par M. Bonnet, dit qu'il n'en est pas persuadé: cela n'est pas étonnant, M. Pirri s'est déclaré Epigénésiste ; mais j'ai été étonné de trouver dans son livre, à la page 32, un passage du Philosophe de Genève, qui semble en contradiction avec lui, puisqu'il paroîtroit attaquer le systême de l'emboîtement : mais ce qui m'a sur-tout surpris, c'est que M. Pirri dit, à la page 77, de sa théorie de la putréfaction, que le systême du développement des corps est, suivant l'aveu de M. Bonnet lui-même, déduit de faits assez équivoques & d'observations qui ne conduisent pas directe-

ment à ces conséquences. Après avoir lu cela, je l'écrivis sur le champ à M. BONNET, pour savoir de lui-même comment il concilioit ces contradictions apparentes, & j'y joignis un extrait de la manière de penser de M. PIRRI sur ma découverte & sur les molécules organiques de M. DE BUFFON. Je ne tardai pas de recevoir de mon illustre ami une réponse, qu'il me pria de rendre publique, & que je transcris ici.

Genthod près de Genève le 29 Nov. 1777.

JE ne connoissois point cet ouvrage de M. PHILIPPE PIRRI (1), dont vous me donnez une courte notice, qui me surprend beaucoup. Comment, je vous prie, s'est-il trouvé dans le dix-huitième siècle un Ecrivain qui ait osé soutenir, que le *Têtard* & la *Grenouille sont deux animaux essentiellement différens.?* Cet Ecrivain n'avoit donc jamais lu SWAMMERDAM! Mais peut-on traiter des Grenouilles sans avoir lu SWAMMERDAM, ou au moins sans l'avoir consulté? Son compatriote, l'illustre VALLISNIERI, qu'il a sans doute feuilleté, n'étoit-il pas suffisant pour le convaincre de la fausseté de sa propre opinion? J'avoue que je ne comprends rien à cette assertion si étrange de M. PIRRI. Appa-

(1) Traité de la putréfaction, précédé de quelques considérations sur la réproduction des corps organisés. *Rome* 1776.

remment que quelqu'intérêt secret l'a jeté dans l'erreur. Cette opinion singulière n'exigeoit pas toute la peine que vous avez prise pour la réfuter : je m'assure qu'il n'est aucun Naturaliste qui ne vous en eût bien volontiers dispensé.

Vous m'apprenez que M. Pirri m'attaque indirectement, & qu'il dit *que mes* Considérations sur les corps organisés *ne l'ont jamais persuadé de la préexistence des Germes.* Je ne suis point du tout étonné qu'un Physicien, qui croit que le Têtard & la Grenouille sont deux animaux essentiellement différens, n'ait point été satisfait de mes preuves en faveur de la préexistence des germes. Ce qui m'étonneroit beaucoup, ce seroit qu'un tel Physicien eût été satisfait de ces preuves.

Votre Epigénésiste est bien fait pour surprendre les Naturalistes qui n'ont pas assez réfléchi sur l'influence des opinions : d'un côté il avoue que vous avez bien démontré que les *molécules organiques* de M. de Buffon sont de véritables Animalcules ; & de l'autre, il soutient qu'il existe néanmoins de *vraies molécules organiques*, mais que leur extrême petitesse dérobe à notre vue. Cependant, s'il n'a pu les appercevoir, comment a-t-il pu s'assurer de leur existence ? Vous me dites, *que, selon lui, cette existence est prouvée par les conséquences.* Il faudroit donc que je connusse ces conséquences pour juger de leur valeur. Mais ce que vous me rapportez de cet Auteur, ne me porte pas à présumer favorablement de sa logique.

Un défaut de logique est une chose très-par-

donnable : ce qui ne l'eſt pas au même degré, c'eſt un manque d'exactitude ou de fidélité dans les citations des Auteurs. Quand, pour combattre l'*emboîtement*, M. PIRRI mutile un paſſage de mes *Corps organiſés*, il fait une choſe qu'on peut légitimement lui reprocher, & qui feroit ſeule douter de la bonté de ſa cauſe, ſi l'on devoit en juger par ſon procédé. « Je n'ignore » pas, dit-il, les preuves géométriques de la » diviſibilité de la matière à l'infini. Mais, je » ſais auſſi que ce ſont autant de ſurpriſes qu'on » voudroit faire à notre eſprit, au préjudice » de la raiſon, comme l'avoue avec une ingé- » nuité philoſophique M. BONNET, dans l'ar- » ticle 127 de ſes *Corps organiſés*, où, à » propos de l'emboîtement, il s'exprime ainſi : » *La diviſibilité de la matière à l'infini, par la-* » *quelle on prétendroit ſoutenir cet emboîtement,* » *eſt une vérité géométrique & une erreur phyſi-* » *que. Tout corps eſt néceſſairement fini, toutes* » *ſes parties ſont néceſſairement déterminées* ». Qui ne croiroit, à la lecture de ce paſſage de mes *Corps organiſés*, que je combats moi-même l'emboîtement ? Et pourtant, c'eſt dans ce même paſſage que je tâche de prouver la poſſibilité de l'emboîtement. Pour eſſayer de perſuader à ſes Lecteurs que je penſe comme lui ſur ce ſujet, il détache leſtement quatre lignes de mon article, ſupprime tout le reſte, & applaudit à mon *ingénuité philoſophique*. J'ai regret de ne pouvoir applaudir auſſi à la candeur philoſophique de M. PIRRI : mais la vérité eſt, qu'il me fait dire préciſément le contraire

de ce que j'ai souhaité de prouver. J'avois dit : « L'hypothèse de l'emboîtement a sa probabilité ; mais il ne faut pas supposer un emboîtement à l'infini, ce qui seroit absurde. La » divisibilité de la matière à l'infini, par laquelle » on prétendroit soutenir cet emboîtement, » est une vérité géométrique, & une erreur » physique, &c. ». Je continuois ainsi : « Nous » ignorons absolument quels sont les derniers » termes de la division de la matiere ; & c'est » cette ignorance même qui doit nous empê- » cher de regarder comme impossible l'enveloppe- » ment des germes les uns dans les autres. Nous » n'avons qu'à ouvrir les yeux & à promener nos » regards autour de nous, pour voir que la ma- » tière a été prodigieusement divisée. L'échelle » des Etres corporels est l'échelle de cette divi- » sion. Combien la Moisissure est-elle contenue » de fois dans le Cedre, la Mitte dans l'Elé- » phant, la Puce d'eau dans la Baleine, un grain » de sable dans le Globe de la terre, un globule » de lumière dans le soleil ! On nous prouve » qu'une once d'or peut être assez soudivisée par » l'art humain, pour former un fil de 80 ou 100 » lieues de longueur : on nous montre au micros- » cope des Animaux dont plusieurs milliers n'é- » galent pas ensemble la grosseur du plus petit » grain de poussière : on fait cent observations de » même genre, & nous traiterions d'absurde la » théorie des enveloppemens, &c. » ! Il y a plus encore : j'étois revenu à l'emboîtement, de la manière la plus directe, dans l'art. 342, & j'y avois transcrit un long passage du savant

Bourguet, pour infirmer les calculs par lesquels le célèbre Hartsoeker vouloit écraser l'imagination. Comment donc M. Pirri n'a-t-il pas compris, qu'un manque de bonne foi, qu'il étoit si facile de découvrir, décréditeroit son propre ouvrage?

Je suis bien plus surpris encore d'un autre passage de cet Auteur, que vous me transcrivez, & où il ose avancer en termes exprès: *Que l'évolution ou le développement des germes est, de l'aveu de M. Bonnet, un systême tiré des faits les plus équivoques & des observations les plus inconséquentes.* Cette assertion si précise & pourtant si fausse ne sauroit en imposer qu'à ceux qui ne m'ont jamais lu; car, quel est celui de mes Lecteurs, qui ignore que j'ai toujours regardé *l'évolution ou le développement des germes, comme fondé sur les faits les moins équivoques & sur les observations les plus conséquentes?* Tous mes écrits sont pleins de la doctrine de l'évolution des germes: il n'est aucun Auteur, sans exception, qui s'en soit plus occupé que moi, & qui ait tâché de l'établir sur de meilleures preuves. Il me paroît moralement impossible que M. Pirri ait pu se méprendre un instant sur une chose aussi évidente; & puisque, malgré une telle évidence, il ose mettre dans ma bouche un aveu si contraire à tout ce qu'il connoît de ma manière de penser sur le sujet dont il s'agit, je me crois fondé à en conclure que son écrit ne lui a point été dicté par l'amour pur & désintéressé du vrai. Mais en voilà déjà trop sur un Auteur assez peu

jaloux de l'estime du public, pour s'exposer volontairement au reproche si grave & si bien fondé de réticence & de mauvaise foi. Si vous m'en croyez, vous ne direz qu'un mot de son écrit : le réfuter en détail, ce seroit lui donner une célébrité qu'il ne mérite pas. Les crystallisations & les précipités chymiques auxquels recourt l'Epigénésiste, pour rendre raison de la formation du fœtus, sont des explications usées, dont la fausseté est prouvée par les observations des meilleurs Physiciens.



MÉMOIRE SECOND.

De la fécondation artificielle obtenue dans quelques animaux.

CHAPITRE PREMIER.

Fécondation artificielle du Crapaud terrestre à yeux roux & à tubercules dorsaux.

CXVIII.

MALPIGHI imagina le premier d'essayer la fécondation des animaux par le moyen de l'art; il tira les œufs des ovaires d'un Papillon de ver-à-soie, il les baigna avec la liqueur fécondante du mâle; il est vrai que cette expérience ne réussit pas, les œufs restèrent stériles. BIBIENA voulut répéter l'expérience, la varier, mais il ne fut pas plus heureux (1) : cependant, parce que cette idée avoit été sans succès pour les œufs de Papillon, on ne devoit pas croire

(1) Act. acad. Bon. *T. V*, *pars 1.*

qu'elle feroit fans fuccès dans les animaux dont la fécondation fe fait hors du corps, comme les Crapauds & les Grenouilles. Dès que je commençai en 1767 à communiquer à mon ami M. Charles Bonnet mes premières obfervations fur la préexiftence des germes dans les Grenouilles, il m'exhorta dans fa réponfe, à tenter la fécondation artificielle de ces amphibies; comme je compris l'importance de ces expériences pour la Phyfique animale, & fur-tout pour la génération, je me propofai dès-lors de les faire; ayant même publié en 1768 mon Prodrome fur les reproductions animales, je n'y diffimulai pas ce projet, que je n'ai pu effectuer qu'au printems de 1777, & fur-tout en 1780: dans ces deux faifons j'ai pu fatisfaire ma curiofité; les animaux, qui m'ont fourni les objets de mes recherches, font ceux dont j'ai parlé dans les cinq premiers Chapitres du Mémoire précédent.

C X I X.

Le Crapaud terreftre, à yeux roux & à tubercules dorfaux, étant un de ces amphibies qui s'accouplent d'abord au printems, il fut auffi celui qui me fournit le premier les fujets de mes expériences fur la fécondation artificielle. J'ai dit que la femelle accouplée fe décharge lentement par l'anus de deux cordons tranfparens & vifqueux pleins de globules noirs, qui font les petits Têtards que le mâle arrofe de femence & féconde, quand ils fortent du corps, §. XLV, XLIX, L, LI, LVII. Puis

donc que les Têtards, en sortant du corps, sont propres à être fécondés j'essayai de les féconder alors par ce moyen.

Ayant détaché un Crapaud mâle accouplé, de sa femelle, lorsqu'elle étoit sur le point d'accoucher de ses Têtards, comme je m'en apperçus par le gonflement du ventre, je la mis solitaire dans un vase plein d'eau, où quelques heures après elle commença à faire paroître hors de son corps deux cordons visqueux; quand ils eurent la longueur d'un pied, je les coupai près de l'anus; j'en laissai un dans le vase, & je pris l'autre pour le baigner avec la semence du mâle. Je tirai cette liqueur du mâle même arraché à sa femelle. Quand on a ouvert l'abdomen, il est aisé à un Anatomiste de trouver les vésicules seminales, qui, dans cette espèce d'animaux, sont au-dessous des testicules & embrassent une partie des reins; ils sont remplis de liqueur séminale dans le tems de l'accouplement; ayant donc percé d'abord ces vésicules, & en ayant tiré la liqueur séminale, qui étoit transparente comme l'eau, que je mis dans un crystal de montre, j'en baignai le morceau de cordon avec un pinceau; & comme la quantité de la semence, qui égaloit à peine le poids de deux grains, ne pouvoit suffire qu'à humecter les deux tiers du cordon, je me bornai à cette partie, que j'humectai dans l'air; & que je plaçai ensuite dans un vase plein d'eau, semblable à celui où j'avois mis l'autre cordon non-fécondé. Je fis cette expérience le 16 de Mars, la saison

étoit froide, peu propre au développement des Têtards; de sorte qu'il me fallut plus de tems pour savoir l'issue de mon expérience, qui m'intéressoit si fort. Pendant les cinq premiers jours, j'observai ces cordons plusieurs fois chaque jour, sans y appercevoir aucune différence sensible; le mucus s'étoit aggrandi dans tous les deux, ils avoient conservé leur figure orbiculaire: mais le sixième jour je me flattai que mon expérience ne seroit pas inutile; plusieurs Têtards, contenus dans les deux tiers du cordon humecté par le pinceau, plongé dans la liqueur séminale du Crapaud, commençoient à s'alonger, tandis que les Têtards de l'autre tiers du cordon conservèrent leur rondeur, de même que ceux de l'autre vase que je n'avois pas touché; le septième jour mes espérances s'accrurent, & l'alongement des Têtards s'augmenta; ils augmentèrent en grosseur, & cet alongement comme la grosseur continuèrent de croître pendant les jours suivans: de sorte qu'il ne me resta plus de doute sur le développement des Têtards & le succès de la fécondation artificielle; au onzième jour, les Têtards se mouvoient dans l'amnios; au treizième, ils en étoient sortis, ils nageoient librement dans l'eau: au contraire, les Têtards non-fécondés étoient restés comme ils étoient; ils commencèrent même à se corrompre à la surface, & ils se pourrirent tout-à-fait: j'étois donc parvenu à donner artificiellement la vie à cette espèce d'animaux, en imitant la Nature dans

dans les moyens qu'elle emploie pour multiplier ces amphibies. On se peindra aisément le plaisir que j'éprouvai en considérant un succès si peu attendu ; & l'on ne doutera pas que je n'aie souvent répété & varié cette expérience ; pour en tirer les utiles conséquences qui pourroient convenir à ce sujet.

C X X.

Tous les Têtards des deux tiers du cordon fécondé ne naquirent pas ; j'en comptai 113 en vie, & 63 qui ne se développèrent pas : j'imaginai donc que ces derniers n'avoient peut-être pas été touchés par la liqueur séminale, dont j'eus une quantité si petite ; je me proposai de répéter l'expérience sur un autre morceau de cordon, au moment où il sortiroit de l'anus de la femelle, séparée du mâle depuis quelques heures. Ce morceau étoit long de cinq pouces, & je pus le baigner entièrement de la liqueur séminale, ayant tiré toute celle qui étoit dans les vésicules séminales du mâle que j'avois ôté à cette femelle, de même que celle que me fournit un autre mâle ; & je dois avertir ici, que pour trouver les vésicules séminales pleines de semence, il faut les ouvrir quand les mâles sont accouplés, la quantité est alors environ de deux grains, & quelquefois près de trois. Au contraire, lorsque les mâles ne sont pas accouplés, ils n'ont point de liqueur séminale, ou ils en ont très-peu ; les vésicules elles-mêmes sont alors si flasques, qu'on peut à peine les découvrir. Je trouvai que la plus grande partie des Té-

tards de ce cordon, que j'avois fécondés avec abondance, s'étoit développée; la saison étant plus avancée, & par conséquent moins froide que dans ma première expérience, §. CXIX, les Têtards s'alongèrent au bout du cinquième jour; dans le dixième, ils donnèrent des signes de vie, & dans le onzième ils nageoient; il y en eut 107 de développés, & 8 qui ne naquirent pas, ou parce qu'ils ne furent pas fécondés, ou parce qu'ils étoient en mauvais état; j'avois observé, dans les fécondations naturelles, qu'entre un grand nombre de Têtards qui naissoient, il y en avoit toujours quelques-uns qui ne se développoient pas.

CXXI.

Ces deux fécondations artificielles furent opérées sur les cordons sortis de la femelle & tombés dans l'eau; j'avois imité la fécondation naturelle des Crapauds & des Grenouilles, qui se fait dans cet élément; mais mes observations m'avoient fait remarquer que cette fécondation réussit dans un lieu sec, quand on force ces animaux accouplés à y rester; c'est par ce moyen que j'ai découvert comment s'opère la fécondation naturelle, §. XLVII, XLVIII, XLIX: il me sembloit donc que la fécondation artificielle pouvoit aussi s'exécuter de cette manière, mais je voulus m'en assurer par une expérience: je mis donc une femelle de Crapaud dans un lieu sec, elle accoucha des deux cordons, j'en pris un, que je mis dans l'eau, après l'avoir baigné dans la liqueur séminale du mâle; &

je plaçai à côté un autre morceau du cordon non-fécondé ; au bout de douze jours, tous les Têtards de ce morceau étoient à demi-pourris, tandis que les autres nageoient dans l'eau.

Je fus attentif à rechercher si les Têtards, fécondés artificiellement, naissoient plus tard que ceux qui étoient fécondés naturellement. J'avois deux Crapauds accouplés, je laissai sortir une portion du cordon, que le mâle humecta de sa semence ; alors je les séparai & je coupai les deux cordons très-près de l'anus de la femelle ; ensuite j'attendis qu'elle accouchât d'une autre portion de cordon, que je coupai au bout d'un quart-d'heure, & que j'humectai avec la semence ôtée des vésicules du même mâle, que j'avois enlevé à cette femelle. Je plaçai cette portion du cordon, fécondée artificiellement, à côté de la portion fécondée naturellement, dans le même vase plein d'eau ; mais les Têtards de ces deux portions du cordon se développèrent, s'animèrent & naquirent dans le même tems ; cette expérience se confirma dans les Grenouilles & les Crapauds.

CXXII.

Nous avons imité jusqu'à présent la Nature en fécondant artificiellement les Têtards lorsqu'ils sortent du sein de leur mère, comme ils sont fécondés dans l'accouplement naturel. Qu'arrivera-t-il en tentant cette fécondation dans le corps ? nous savons que les Têtards sont d'abord renfermés dans les ovaires, qu'ils

paſſent enſuite dans les canaux des œufs, qu'ils deſcendent enfin dans l'utérus; ſeront-ils propres à ſe développer, quand ils auront été fécondés dans ces trois circonſtances? Je commençai à réſoudre ces queſtions en m'occupant des Têtards renfermés dans l'utérus. Cet organe eſt diviſé en deux cellules par une membrane, ces cellules ſont remplies de Têtards; quand ils ſont ſortis des canaux des œufs, ils y ſont enveloppés dans leurs cordons glutineux, & ce cordon eſt ployé comme le fil en pelotton; mais il eſt facile à dévuider; on le tire entier hors de l'utérus, en le tenant légérement attaché avec la pointe d'une mollette; ayant donc ouvert l'abdomen de plusieurs femelles accouplées, lorſque je ſavois que leur uterus étoit rempli de ce cordon en pelotton, ce qui ſe trouve toujours ainſi quand il commence à ſortir par l'anus: alors j'en tirai une partie par l'anus, je la baignai avec la ſemence du mâle, je la mis dans l'eau d'un vaſe, & je plaçai dans le même tems, & dans un autre vaſe, le reſte de ces cordons qui étoient dans l'utérus; mais ceux-ci ne naiſſoient jamais, tandis que ceux que j'avois fécondés naiſſoient toujours. Les Têtards, deſcendus dans l'uterus, ont donc acquis cette maturité néceſſaire pour la fécondation.

Pendant ces expériences, il m'arriva un accident qui mérite d'être rapporté; ayant obſervé plusieurs fois au microſcope la ſemence de ces Crapauds, j'y trouvai une foule de vers ſpermatiques, qui ſont oblongs comme ceux des

Grenouilles, & qui, dans leur mouvement progressif, ont un petit tremblement, & tordent légérement leur corps; mais deux fois je vis cette semence sans vers, & ayant baigné des Têtards, tirés de l'utérus, avec cette semence sans vers, ils furent aussi bien fécondés que ceux qui avoient été baignés avec cette semence chargée de vers spermatiques.

CXXIII.

Je tentai ensuite ces expériences sur les Têtards renfermés dans les canaux des œufs, & qui y sont tandis que les femelles sont accouplées : voici le succès de ces expériences. Quand les Têtards se trouvèrent le plus au large, dans le voisinage de l'utérus, plusieurs de ceux que je baignai dans la semence du Crapaud mâle, se développèrent; mais ceux qui furent plus près des ovaires, dans la partie la plus étroite des canaux des œufs, qui est vers le cœur, ceux-là ne se développèrent pas, quand je les eus baignés avec la semence du mâle. Il me semble que je puis expliquer cette différence : la glu qui lie ensemble les Têtards, & qui forme les deux longs cordons, se prolonge dans ces canaux tandis que les Têtards les traversent, de manière qu'en y entrant ils sont entièrement privés de la glu; d'où il résulte que les Têtards, qui auront voyagé le plus long-tems dans ces canaux, ou qui seront les plus prêts à entrer dans l'utérus; se trouveront aussi enveloppés d'une plus grande quantité de glu. Cette glu, comme je l'ai dit, a été destinée par la nature pour nour-

rir les Têtards. Ceux donc qui feront couverts d'une fuffifante dofe de glu, ou qui feront voifins de l'utérus, ne feront pas inutilement baignés par la femence, comme ceux qui n'ont point cette glu, ou qui en ont très-peu, & qui périroient par défaut de nourriture, quand ils auroient été fécondés. Mais j'ai été encore mieux convaincu de la néceffité de cette glu pour le premier développement des Têtards, parce que tous ceux que j'en dépouillai entiérement périffoient, quoiqu'ils fuffent baignés par le femence du mâle, & il n'y avoit qu'un petit nombre qui naquiffent, lorfque je leur ôtai une partie de la glu. En ouvrant une femelle accouplée, je trouvai tous ces Têtards dans l'abdomen; ils étoient noirs comme lorfqu'ils font mûrs; mais ils étoient fans glu, parce qu'ils n'avoient pas traverfé les canaux des œufs. Ces fœtus, baignés de la femence du mâle, ne fe développèrent point.

CXXIV.

PAR la même raifon, les Têtards tirés des ovaires ne devoient pas naître après avoir été fécondés artificiellement. Les ovaires font formés par deux grands lobes, compofés de plus petits; ils font tous remplis de petits Têtards, qui y féjournent jufqu'au moment où les mères doivent propager l'efpèce; ils fe détachent alors des petits pédicules auxquels ils font attachés dans l'ovaire. Je pris donc plufieurs de ces Têtards, qui étoient fur le point de fe détacher des ovaires, je les arrofai de la liqueur féminale du mâle, mais toujours inu-

tilement. Cette expérience me fit naître une singulière idée. J'avois vu que quelques femelles de Crapauds & de Grenouilles, pendant qu'elles étoient accouplées, étoient sujettes à avoir l'abdomen crevé là où les ovaires se trouvent, que, quoiqu'elles soient dans cet état fâcheux, elles ne meurent pas d'abord, mais qu'elles peuvent encore accoucher des deux cordons, & que les Têtards naissent fort bien, quand ils ont été fécondés artificiellement ou naturellement; il est seulement nécessaire de tenir ces Grenouilles au sec, parce que l'eau, en entrant dans l'abdomen, les feroit périr avant l'accouplement. Qu'arriveroit-il, me disois-je, si, ouvrant l'abdomen d'une Grenouille, je faisois parvenir la liqueur séminale dans les ovaires; les Têtards qui sortiroient ensuite par l'anus, après avoir traversé les canaux des œufs & l'utérus, se développeroient-ils; Quoique je n'espérasse rien de cette expérience, je voulus la tenter. Je fis donc un trou à l'abdomen de deux femelles, j'y injectai, sur les ovaires de chacune d'elles, une grosse goutte de semence par le moyen d'un petit tube inséré dans le trou; je fis une légère ouverture à la membrane qui enveloppoit l'ovaire, & j'y introduisis par cette ouverture une nouvelle goutte de semence, afin qu'elle touchât immédiatement les Têtards. Un de ces deux Crapauds périt cinq heures après l'opération avec les Têtards dans les ovaires; mais l'autre accoucha d'une partie, & ils furent bien enveloppés de leur glu, comme s'ils avoient été

accouchés pendant la santé de leur mère. Je gardai avec grand soin ces Tétards dans l'eau, mais aucun ne naquit : ce qui me fit voir combien cette glu nourricière étoit nécessaire pour ces petits êtres, puisqu'ils périssent après avoir été fécondés, quoiqu'ils soient ensuite enveloppés dans la glu.

C X X V.

Je n'avois plus de doutes sur les fécondations artificielles, répétées si souvent avec succès; mais j'imaginai de tenter cette fécondation avec le suc exprimé des testicules, ce qui ne me parut pas improbable, puisque les testicules sont les organes où la semence se forme, s'élabore & devient propre à la génération; la petitesse de ces corps ne me permettoit pas d'avoir ce suc bien pur : il ne me restoit donc qu'à les couper en morceaux & à en exprimer le suc, afin de m'en servir pour la fécondation. Les deux testicules dans le Crapaud terrestre, à yeux roux & à tubercules dorsaux, sont sur la partie supérieure des reins; leur couleur extérieure est jaune, leur forme ovale, ils sont un peu plus gros par un bout que par l'autre, ils ressemblent à ceux des petits cocqs; dans le tems de la génération ils sont entièrement mols, pleins d'une liqueur assez dense, & légèrement visqueuse : ayant rassemblé une portion de cette liqueur dans un verre de montre, j'en baignai, avec un pinceau, une centaine de Tétards en partie tirés de l'utérus, & en partie près de ceux qui étoient naturellement accouchés; le succès ne pouvoit

être plus heureux ; ils naquirent fort bien ; & en répétant cette expérience, elle me réussit toujours. Je comparai la vertu fécondatice de la semence avec celle de la liqueur des testicules ; & je trouvai que les Têtards, fécondés par toutes deux, naissoient égalemet vîte, mais que le suc des testicules en faisoit naître un plus petit nombre, sans connoître si cela provenoit d'un défaut d'activité ou d'épaisseur qui lui ôtoit le pouvoir de se répandre sur les Têtards comme la semence.

CXXVI.

En composant ce Chapitre, dans le mois de Mai de l'année 1780, un Pêcheur m'apporta une espèce de Crapaud, dont je n'ai pas décrit la génération, parce que je ne le connoissois pas ; mais je crois qu'il convient pourtant d'en donner une courte notice. Ce Crapaud est plus petit que le Crapaud terrestre puant ; il a les couleurs de celui-ci, mais il est un peu plus blanc sous le ventre : ces deux Crapauds sont cependant deux espèces différentes par la différence de leur organisation & de leurs mœurs ; le Crapaud puant a la peau du dos comme le chagrin, sa forme est alongée, & en marchant il s'élance comme les Grenouilles ; l'autre a la peau lisse, son corps est ramoncelé, & il ne va que par petits sauts. Le premier, en parlant du mâle, a un cri qui ressemble au sifflement de l'homme, le second a un cri obscur ; ce qui prouve que l'organe de la voix est différent. Les parties de la génération sont aussi différentes dans les

femelles. Les Crapauds puans accouchent de deux cordons qui tombent de l'anus ; mais ces derniers Crapauds n'accouchent que d'un ſeul, l'odeur des premiers eſt ſi puante qu'ils en ont hérité leur nom ; les autres ont une odeur qui reſſemble à celle de l'ail. Enfin, le mâle du Crapaud puant, accouplé avec ſa femelle, la tient embraſſée avec les mains au travers du thorax, & l'autre, en embraſſant ſa femelle, paſſe ſes mains ſous l'abdomen ; ainſi ce Crapaud ne peut ſe confondre ni avec le Crapaud terreſtre à yeux roux & à tubercules dorſaux, ni avec le *Bufo igneus* de Roesel, parce que ce dernier a la partie inférieure du corps peinte de taches dorées, couleur de feu, dont on ne trouve aucune trace dans l'autre dont je parle.

Le premier que j'eus étoit accouplé avec ſa femelle, qui accouchoit de ſon cordon par l'anus ; j'eus le ſpectacle de M. Demours, §. CII : placé ſur la paume de ma main, ce couple amoureux éprouva bien d'abord quelque frayeur ; mais bientôt après la femelle continua ſon accouchement, comme l'Obſervateur François l'avoit vu ; je ne vis pourtant pas, comme lui, le mâle faire les fonctions d'accoucheur en tirant le cordon hors de l'anus avec les doigts poſtérieurs des pieds ; mais j'obſervai bien ce qu'il ne vit pas : je vis clairement le mâle arroſer de ſa ſemence le cordon à meſure qu'il ſortoit de l'anus de la femelle ; & je prolongeai ce ſpectacle pendant treize minutes, au bout deſquelles j'ouvris le mâle & la femelle pour les expériences ſuivantes.

Ayant ouvert l'utérus de la femelle, j'en tirai le reste du cordon, dont la longueur étoit environ d'une aune; je le partageai en quatre portions, j'en laissai une sans la toucher, l'autre fut baignée avec la liqueur séminale trouvée dans les vésicules spermatiques du mâle; la troisième fut humectée avec le suc exprimé des testicules, & la quatrième avec deux gouttes de cette semence, dont le mâle avoit fécondé le cordon lorsqu'il sortoit de l'anus de la femelle, je l'avois recueilli dans un crystal de montre. Ces quatre portions furent mises dans des vases séparés & pleins d'eau; dans un cinquième vase je mis le cordon qui avoit été fécondé par le mâle: les résultats furent pareils à ce que j'avois déjà observé, à l'exception de la partie du cordon qui n'avoit été touchée ni par la semence ni par le suc des testicules; les trois autres, au bout de trois jours, firent voir les Tétards animés & nés. Il restoit encore à faire voir que la fécondation se fait hors du corps de la mère dans cette espèce de Crapauds, & que leurs Tétards peuvent se féconder artificiellement: mais, ayant eu quatre couples de ces Crapauds, j'eus le plaisir de voir confirmer encore la vérité de ces deux faits, & je me servis des deux autres couples pour des expériences dont je parlerai ensuite.

CXXVII.

Je finirai ce chapitre par une petite digression sur la manière dont se multiplient ces amphibies. Quand le cordon, dont j'ai parlé §. CXXVI,

se trouve dans les canaux des œufs, ou qu'il est descendu dans l'utérus, il est intérieurement rempli de globules noirs, qui, lorsqu'ils sont observés soigneusement au-dedans & au-dehors, ont tous les caractères des autres Têtards de Crapauds dont j'ai parlé, quand ils séjournent dans les canaux des œufs ou dans l'utérus. Mais si, au lieu de considérer ces globules dans ces deux états, on les observe d'abord après qu'ils ont été fécondés, on voit qu'ils ne diffèrent point de ceux qui n'ont pas été fécondés, soit à l'extérieur, soit dans l'intérieur; seulement ensuite les petits globes noirs non-fécondés blanchissent; ils se rident à la surface; ils se fendent en plusieurs endroits; ils se dissolvent peu-à-peu dans l'eau qu'ils salissent, & enfin ils disparoissent. Les petits globes fécondés changent aussi au bout d'un jour, mais d'une manière différente: sur la surface de chacun s'impriment deux sillons ou lignes courbes liées ensemble de manière qu'elles font un angle; au-dessous de l'angle il se forme une saillie; dans le même tems le petit globe noir s'enfle, s'alonge, & s'amincit en pointe. Quelques heures après les petits globes alongés ont encore changé: les deux lignes qui forment l'angle sont plus creuses, la saillie est plus vive, la pointe est plus alongée; on trouve encore vers les deux côtés des deux lignes deux très-petits gonflemens qui ne paroissoient pas d'abord; un jour ensuite, ou quelque tems encore après, on découvre ces parties qui se développent; la cavité des deux lignes est la bouche du Têtard,

dont il commence même à se servir, la saillie est la sommité du dos, la pointe & la queue, les deux gonflemens sont les nageoires, & ces parties deviennent encore plus sensibles quand le Têtard commence à s'en servir pour nager. La même loi donc de la nature, qui préside à l'évolution des amphibies dont j'ai parlé, dirige celle de ce nouveau Crapaud : le fœtus appartient à la mère, & la liqueur séminale du mâle ne sert qu'à l'animer & à le développer.

CHAPITRE II.

Fécondation artificielle de la Salamandre aquatique & du Crapaud terrestre puant.

CXXVIII.

LA fécondation naturelle des Salamandres aquatiques ne se fait pas hors du corps, comme celle des Grenouilles & des Crapauds, mais dans le corps de la mère, §. LXXX, LXXXI, LXXXIV : je ne pouvois pas chercher à féconder les fœtus, quand ils sont accouchés par la mère, mais il me fallut chercher un autre moyen. Ces Salamandres n'ont point d'utérus; les fœtus, en sortant des ovaires & entrant dans les canaux des œufs, parviennent en les suivant à l'intestin rectum, & sortent par l'anus; c'est par cette ouverture que la semence éjaculée par le mâle s'insinue dans les canaux

des œufs, & féconde les fœtus qui sont les plus prêts de sortir du rectum : je l'ai démontré §. LXXXIV, j'ai fait voir que les fœtus plus éloignés, ou hors du rectum, ou qui sont plus élevés dans les canaux des œufs, ne sont pas fécondés. il faut qu'ils descendent plus bas, & qu'ils prennent la place de ceux qui ont été fécondés, & qui sont alors accouchés. C'étoit donc les fœtus contenus dans la partie supérieure des canaux des œufs que je devois baigner avec la liqueur séminale du mâle, comme je le fis, mais sans succès. Je suivis cette méthode. Ayant ouvert les canaux des œufs de la femelle dans leur longueur, & dans le même tems les vaisseaux déférens du mâle, j'en tirai la liqueur séminale blanche comme le lait, & j'en baignai les fœtus les plus éloignés de l'anus, que je plaçai ensuite dans l'eau. Comme les fœtus naturellement accouchés, ils gagnoient le fond de l'eau, où la glu, dont ils étoient couverts, les tenoit attachés, sans qu'il en naquit jamais un seul. Peu-à-peu cette glu disparoissoit, les fœtus se brisoient & se dissolvoient. Je ne rapporterai pas ici la multitude des répétitions de cette expérience, que j'ai faite en la variant de mille manières pour la dose de la semence, soit en touchant légérement les fœtus avec cette semence, soit en les baignant légérement, soit en les imprégnant fortement ; mais je n'en fus pas plus heureux. Je dirai seulement qu'ayant craint que, dans la place que les fœtus occupoient dans les canaux des œufs, ils ne fussent pas

aſſez enveloppés de glu pour être fécondés, comme il arrive aux Têtards des Crapauds, lorſqu'on les tire de la partie la plus élevée des canaux des œufs, §. CXXIII; & craignant d'un autre côté qu'en les prenant plus bas ils n'euſſent déjà été fécondés par le mâle, j'eus recours à un autre moyen, propre à prévenir mes ſcrupules. J'avois, dans le mois d'Avril, ſept Salamandres femelles que j'avois gardées pendant l'hiver dans des vaſes pleins d'eau: ſans avoir eu jamais aucune ſociété avec aucun mâle, elles commençoient néanmoins à accoucher de leurs fœtus, qui périſſoient tous, parce qu'ils n'étoient pas fécondés. Je penſai donc de féconder ces fœtus ſortant du corps des femelles; alors ils devoient avoir toute leur glu, & sûrement alors ils n'étoient pas fécondés. J'ai remarqué que ces animaux, dans la ſaiſon de leurs amours, accouchent de leurs fœtus: l'on preſſe un peu avec les doigts la partie inférieure de leur corps; ſi l'on preſſe de même les mâles, ils déchargent leur ſemence par l'anus, §. LXXX LXXXIV. Je fis ſubir cette opération à mes Salamandres vierges; à meſure que les fœtus ſortoient, je les baignois de liqueur ſéminale, que je faiſois ſortir de quelques mâles raſſemblés pour cela: mais, malgré cet expédient, je n'ai pas vu naître un ſeul de ces fœtus que je gardois ſi ſoigneuſement dans l'eau

CXXIX.

J'étois découragé par l'inutilité de toutes ces tentatives: j'allois abandonner cette entre-

prise, que je croyois impossible, quand je réfléchis que j'oubliois une circonstance importante. J'ai dit que le mâle répandoit sa semence dans l'eau, & que c'étoit seulement lorsqu'elle avoit été dans ce fluide qu'elle pénétroit dans la femelle & arrivoit aux fœtus contenus dans les canaux des œufs, qui étoient dans le voisinage du rectum, §. LXXX & LXXXI. Il est clair que la semence alors n'est pas pure, mais qu'elle est mêlée plus ou moins avec l'eau: c'est ce qui me fit soupçonner que la semence du mâle de la Salamandre, dans son état de pureté, n'étoit pas propre à la fécondation; mais qu'il falloit l'étendre dans l'eau. Ayant donc pressé avec les doigts le ventre des sept Salamandres vierges dont j'ai parlé §. CXXVIII, j'en fis sortir sans efforts vingt-sept fœtus que je baignai avec l'eau où j'avois dissous une suffisante quantité de semence: il y en eut dix-sept qui périrent, mais dix se développèrent, & éprouvèrent tous les changemens qu'on observe dans les plus naturellement fécondés, je les ai décrits dans les §. LXXVII, LXXVIII & LXXIX. Par le moyen de cette circonstance, j'imitois la Nature, & j'opérai la fécondation artificielle que je cherchois, & que je confirmai ensuite par plusieurs expériences pareilles, quoique je perdisse toujours un grand nombre de fœtus qui ne se développoient pas: ce qui ne doit pas étonner, puisque j'ai observé la même chose dans la fécondation naturelle, §. LXXXIX.

Le suc exprimé des testicules, quand il étoit mêlé

mêlé avec l'eau, étoit également propre à la fécondation des fœtus; dont il naissoit toujours à-peu-près un tiers; comme de ceux que je baignois avec la semence. Cette rareté des fœtus qui naissoient ainsi par la fécondation artificielle; me fit contenter de ce premier essai; afin de pouvoir prolonger mes fécondations artificielles sur les autres animaux, & en particulier sur le Crapaud puant, qui remplit en très-bonne partie mes desirs.

C X X X.

En parlant de la fécondation artificielle du Crapaud terrestre à yeux roux & à tubercules dorsaux; j'ai dit qu'elle s'opéroit non-seulement sur les Têtards sortis du corps de la mère; mais encore sur ceux qui sont dans l'utérus ou presque au fond des canaux des œufs. Cette fécondation s'opère ou avec la liqueur séminale ou avec le suc des testicules. J'ai répété toutes ces expériences sur le Crapaud puant, & je puis assurer que les résultats ont été les mêmes.

Mais la grande quantité de ces animaux que me procuroient les Pêcheurs, la multitude des Têtards qu'on trouve dans leur utérus, la facilité de les féconder, m'engagèrent à donner une plus grande solidité à ces recherches en répétant ces expériences. Faire naître diverses espèces d'amphibies sans le concours du mâle, étoit une expérience capitale, qui demandoit d'être variée & qui promettoit des découvertes importantes.

Je me proposois de voir ce qui arriveroit en écartant la Nature de sa manière ordinaire d'agir; pour cela, 1°. je cherchai à altérer la

liqueur féminale & le fuc des tefticules; 2°. je tentai de produire des changemens analogues dans les Têtards que je voulois féconder; il me fembla que cette double recherche devoit être inftructive.

Dans les expériences que j'ai rapportées, je me fervois, pour féconder les Têtards, de la femence ou du fuc des tefticules tiré de l'animal vivant. J'obligeai l'animal à refter couché fur le dos, en fixant fes mains & fes pieds fur une planche avec de petits clous; & ayant ouvert le ventre, je cherchai les véficules fpermatiques qui fe préfentent à l'œil, quand on a enlevé les inteftins, fous la forme de deux petites véficules à droite & à gauche de la veffie, qu'il eft bon d'ouvrir pour en faire fortir l'urine, afin de voir mieux ces véficules; par cette préparation on découvre les tefticules, qui font d'une couleur livide & qui repofent fur les reins: alors je tirai fur-le-champ la femence des véficules fpermatiques, ou le fuc des tefticules, fuivant la nature des expériences que je voulois faire, & j'en baignai les Têtards que je voulois féconder. Je voulus favoir ce qui arriveroit en me fervant de cette liqueur féminale après un tems plus ou moins long, qui fe feroit écoulé depuis la mort de l'animal. Je crois avoir indiqué dans un de mes ouvrages un moyen de donner fur-le-champ la mort aux Crapauds, aux Grenouilles & à d'autres animaux d'une vie très-dure: j'infinue un ftilet dans les vertèbres cervicales. La deftruction d'une partie de la moëlle épinière les tue d'abord après une convulfion; au lieu qu'en

leur coupant la tête ils vivent fort long-tems. Après avoir tué un Crapaud terrestre puant de cette manière, je l'ouvris au bout de trois heures : je trouvai les vésicules séminales un peu affaissées ; elles ne contenoient pas autant de liqueur séminale que lorsque l'animal vivant est accouplé : je baignai avec cette semence quelques Têtards qui étoient encore dans l'utérus ; & j'ai toujours employé les Têtards existans dans ce lieu pour les expériences suivantes. Ces Têtards se développèrent fort bien, & il parut que la semence n'avoit pas souffert de son séjour de trois heures dans le cadavre : j'observai la même chose avec un Crapaud qui resta mort pendant cinq heures & demie ; avec cette différence, que, comme la liqueur séminale étoit en fort petite quantité, le nombre des Têtards fécondés fut très-petit. Au bout de sept heures après la mort du Crapaud, les vésicules séminales furent tellement réduites, qu'à peine je pus y trouver une quantité sensible de semence, qui fit éclore encore les Têtards qui en furent humectés.

C X X X I.

Les conséquences immédiates de ces deux faits sont ; 1°. que la semence diminue peu à peu dans les Crapauds tués & se perd finalement ; ce qui est conforme aux loix de l'économie organique ; 2°. que la même liqueur séminale, en diminuant en quantité, ne perd pas sa vertu fécondante, au moins dans l'intervalle de sept heures ; mais cette vertu fécondatrice se conserve-t-elle, dans la semence des Crapauds tués,

au-delà de ſept heures ? Je ne pouvois le ſavoir par les moyens que j'ai employés : je penſai donc à retirer la liqueur ſéminale hors de ces véſicules, & à la garder ainſi dans un petit vaſe ou dans un petit tube pour en faire uſage quand je le ſouhaiterois. Je recueillis donc la liqueur ſéminale de trois Crapauds, que je mis dans un petit tube de verre, fermé avec de la cire à cacheter pour éviter l'évaporation, & je baignai avec elle pluſieurs Tétards : ſix heures ne nuiſirent point à la vertu fécondatrice de cette ſemence ; mais dès la ſeptième heure, elle me parut avoir ſouffert : il n'y eut que les deux tiers des Tétards, qui en furent baignés, qui ſe développèrent. Au bout de huit heures, elle ſouffrit encore davantage ; mais neuf heures de ſéjour dans le petit tube lui ôtèrent entièrement ſon énergie : car, après en avoir baigné ſoixante-cinq Tétards, il n'en naquit pas un ſeul. Cependant cette meſure n'eſt ni préciſe ni générale ; elle me paroît dépendre ſur-tout de la température de l'air : ſi elle eſt trop chaude, la liqueur ſéminale perd ſa propriété fécondante lorſqu'elle eſt tirée du corps de l'animal dans un eſpace de tems plus petit que ſix heures & demie ; mais ſi la température eſt fraîche, elle conſerve cette propriété au-delà de onze heures, comme je l'ai obſervé dans le mois de Mai de l'année 1780, pendant lequel on a éprouvé à Paris ces variations ſubites & conſidérables dans la chaleur de l'air. Je dirai, de plus, qu'ayant remarqué que le froid favoriſoit la conſervation de la vertu fécondante

dans la semence, je pensai de lui faire éprouver un froid plus grand dans une glacière : au bout de vingt-cinq heures elle y conserva cette vertu ; mais la nature de la semence fait comprendre aisément pourquoi la chaleur lui devient si nuisible : la semence, comme les autres substances animales, est sujette à la putréfaction, que la chaleur accélère & que le froid retarde. J'ai traité ce sujet dans mes Opuscules de Physique animale & végétale, lorsque j'ai montré que la chaleur tuoit les vers spermatiques de la semence tirée du corps de différens animaux, & y développoit en la corrompant d'autres animalcules tels que ceux des infusions : mais cette putréfaction dans la semence des Crapauds est, de même, plus ou moins prompte suivant l'intensité de la chaleur, & c'est sans doute pour cela qu'elle devient plutôt stérile quand l'atmosphère qui l'environne est chaude.

J'ai dit qu'une forte chaleur ôtoit, au bout de six heures & demie, la vertu fécondante à la semence des Crapauds : le thermomètre me fit voir cette chaleur désignée par le dix-huitième degré ; mais je cherchai ce qui arriveroit, si, au lieu de tenir cette semence pendant six heures & demie exposée à une chaleur de dix-huit degtés, je lui en faisois éprouver une de trente degrés, & même de trente-deux : pendant deux minutes cette chaleur ne nuisoit pas à la vertu fécondante de la liqueur séminale, mais une chaleur de trente-cinq degrés la lui faisoit perdre entiérement.

CXXXII.

A l'égard des expériences faites sur le suc des testicnles des Crapauds après leur mort, je laissai d'abord les testicules dans le corps de l'animal tué, pendant un certain tems, comme je fis pour la liqueur séminale ; mais les résultats furent bien différens. On a vu qu'au bout de sept heures la semence avoit presque disparu dans les vésicules séminales ; cependant, au bout de dix-huit heures, les testicules du même individu conservèrent abondamment leur suc, & il fut propre à féconder les Têtards ; mais, au bout d'un jour, le suc des testicules d'un Crapaud fut entiérement stérile. Ayant répété cette expérience sur d'autres sujets, je vis que la stérilité de ce suc avoit des rapports directs avec la chaleur de l'atmosphère, ou avec le principe de la putréfaction qui le gâtoit. Dans un degré de chaleur un peu fort de l'athmosphère, ce suc perdoit sa fécondité au bout de neuf ou dix heures ; & au bout de trente-quatre heures de séjour dans une glacière, il étoit encore très-propre à la fécondation. Mais en comparant ces expériences avec celles du paragraphe précédent, il en résulte qu'à égalité de température, le suc des testicules conserve plus long-tems sa faculté fécondante que la liqueur séminale. Se pourriroit-il plus tard, comme étant enfermé dans les testicules ? Je le soupçonnerois, quoique je n'aie pas fait des expériences directes dans ce but.

CXXXIII.

Si les testicules de nos Crapauds sont tirés du corps de l'animal & exposés à l'air, ils se rident & se dessèchent avant de se pourrir. J'ai voulu voir si, pendant ce dessèchement, ils devenoient stériles; j'ai trouvé qu'ils ne perdoient pas leur faculté fécondante. Tant qu'il reste une petite partie de ce suc, il conserve sa propriété de féconder les Têtards. Les testicules desséchés deviennent durs, ils prennent la ressemblance d'une peau subtile & racornie : il est vrai qu'en les mettant dans l'eau ils reprennent bientôt leur première forme, & en les pressant ils paroissent pleins de suc, mais il est inutile pour la fécondation; ce qui n'est pas étonnant, puisqu'après la dessication, la plus grande partie de ce suc, & peut-être celle qui est la plus efficace, s'est évaporée.

Cette stérilité, opérée dans le suc des testicules par la putréfaction ou le dessèchement, est encore produite par un excès de chaleur: les testicules exposés pendant quelques minutes, ou dans l'eau, ou dans l'air, rechauffés à 35° perdent la propriété de féconder les Têtards.

En combinant ces faits avec les précédens, §. CXXX & CXXXI, il paroît que les mêmes causes rendent la liqueur séminale & le suc des testicules stériles; ce qui devoit être, puisque la liqueur séminale est en bonne partie le suc des testicules, dans lequel aussi j'ai presque toujours trouvé les petits vers spermatiques : ce qui donne à entendre pourquoi les Têtards baignés avec le suc des testicules des Crapauds

tenus long-tems en solitude n'étoient presque jamais fécondés; non-seulement parce que la liqueur séminale étoit en très-petite quantité, mais encore parce qu'elle n'étoit pas aussi bonne. Il étoit inutile de baigner les Tétards avec le suc des testicules de ces petits Crapauds qui n'étoient pas propres à la génération & qui ne s'accouploient pas; cette liqueur dans les animaux inhabiles à la génération n'est pas plus féconde.

CXXXIV.

Dans toutes les fécondations artificielles que j'ai décrites, j'ai toujours employé la liqueur séminale pure des différens amphibies, de même que le suc des testicules pur sans le mêler en aucune manière. J'ai cherché avec réflexion ce qui arriveroit dans les fecondations, si je mêlois ces liqueurs fécondantes avec différens corps.

La très-petite différence, qui se trouve entre le suc des testicules & la liqueur séminale, me fit croire que l'union de ces deux substances n'altéreroit point la fécondation qu'on tenteroit avec le mélange, comme l'expérience le prouva plusieurs fois.

Quoique l'eau soit un fluide très-différent de ces deux liqueurs fécondantes, il me sembloit de même qu'il ne devoit pas empêcher les fécondations artificielles; d'autant plus que, dans les fécondations naturelles de ces amphibies, la liqueur séminale du mâle étoit lancée dans l'eau, & qu'elle ne tomboit sur les Tétards qu'après avoir été mêlée dans l'eau. La fécondation ne s'opère dans les Salamandres que lorsque la

ſemence eſt mêlée dans l'eau, §. CXXIX; & en effet ce fluide ne pouvoit mieux ſeconder la faculté fécondante de la liqueur ſéminale des Crapauds pour développer les Têtards de leur eſpèce: mais je m'arrête ici pour m'occuper ailleurs des réflexions que ce ſujet préſente. Je veux dire encore quelque choſe des expériences que j'ai faites avec d'autres liqueurs.

En ouvrant les véſicules ſéminales des Crapauds mâles, il arrivoit ſouvent que la liqueur ſéminale, tranſparente comme l'eau que j'en tirois, étoit tachée du ſang échappé par l'ouverture faite à l'abdomen. J'ai fait un mélange de ce ſang avec cette ſemence, & j'en ai baigné deux fois une maſſe de Têtards, mais la fécondation ſe fit auſſi bien qu'avec la ſemence ſeule: je dirai même que le ſang mêlé avec la ſemence ſe caille, & qu'on peut l'en ôter de manière que la ſemence reſte parfaitement pure. Je fis paſſer quelques-uns de ces caillots de ſang tirés de cette ſemence; ils fécondèrent fort bien les Têtards avec les petites particules de ſemence qui reſtoient adhérentes à ces caillots.

Les autres humeurs de nos Crapauds, ſoit mâles, ſoit femelles, comme la bile, la ſalive, les liqueurs tirées du foie, des poumons, des reins, l'urine elle-même qu'on croit brûlante & vénéneuſe, n'ont point changé les propriétés fécondantes de la ſemence.

L'urine humaine n'a pas même nui à cette ſemence, quand elle n'entroit dans le mélange que pour une moitié; les Têtards qui en étoient baignés ſe développoient pour la plus grande

partie, mais le nombre des Têtards développés diminuoit si l'on augmentoit la dose de l'urine, & il n'en naissoit point si la dose étoit double.

Le vinaigre employé comme l'urine produisoit les mêmes effets.

La salive humaine étoit tout-à-fait innocente, à moins qu'elle ne fût employée à très-grande dose.

Mais peut-être demandera-t-on si la liqueur séminale s'incorporoit avec les substances qu'on lui joignoit, ou plutôt si les parties de la semence flottoient seulement dans ces fluides sans s'y dissoudre, comme l'huile dans l'eau; alors la fécondation ne seroit plus surprenante. Je puis répondre que le mélange étoit du premier genre, & je suivois les évènemens, non-seulement à l'œil nud, mais encore armé d'un verre.

La semence unie à l'eau faisoit un fluide homogène, qu'on auroit pris pour l'eau pure; en la mêlant avec le vinaigre noir, le mélange étoit un peu noir; & avec le blanc, il conservoit sa transparence: dans les deux cas le vinaigre avoit perdu son piquant, ce qui prouvoit l'intimité du mélange; on observe la même chose pour l'urine.

Je répétai ces expériences sur le suc des testicules, & il ne me parut pas que les mélanges nuisissent à sa faculté fécondante; & comme ce suc bleuissoit un peu les fluides avec lesquels je le mêlois, je ne pouvois douter de la réalité du mélange. Il paroît donc encore, à ce nouvel égard, que le suc des testicules ressemble beaucoup à la liqueur séminale. Je ne dis rien

ici sur les fécondations obtenues, malgré la prodigieuse rareté des parties du fluide fécondant dans le mélange fécondateur.

C X X X V.

Je vais faire connoître à présent les différentes circonstances où j'ai placé les Têtards avant de les féconder.

Après avoir tué des femelles de la manière décrite dans le Paragraphe CXXX, je laissai les Têtards dans l'utérus pendant un tems déterminé, afin de savoir au bout de quel tems ces Têtards pouvoient rester dans l'utérus d'un cadavre, en conservant le pouvoir d'être fécondés & de naître. Huit heures n'apportèrent aucun changement sensible à leur naissance: douze heures ne produisirent encore aucun effet sur eux; mais, au bout de treize ou quatorze heures, ces Têtards commencèrent à souffrir beaucoup de ce séjour. Après avoir fécondé deux cens Têtards, il en périt plus de quatre-vingt: à la seizième heure du séjour de ces Têtards dans l'utérus de leur mère morte, il y eut trois Têtards morts; & je donne ce nombre, parce qu'il m'est arrivé d'en compter ce nombre dans un quatrième Crapaud tué, quoiqu'ils n'eussent pas fait le même séjour dans le sein du cadavre; ce qui confirme la maxime des Philosophes les plus exercés, qui croient la répétition des expériences pour la confirmation d'une vérité physique, non-seulement avantageuse, mais nécessaire.

Le froncement qu'avoient éprouvé les trois premiers Têtards, leur mucilage qui s'étoit

épaissi, un commencement de pourriture qui frappoit le nez, étoient des indices trop sûrs pour croire que ces Têtards se développeroient après avoir été baignés par la liqueur séminale; mais je pouvois au moins soupçonner qu'en répétant les expériences dans un tems moins chaud que celui où je fis celles-ci, où le thermomètre montoit à l'ombre à vingt & vingt-deux degrés, les Têtards pourroient se conserver sains dans l'utérus. J'eus recours à une glacière, dont je m'étois déjà servi pour conserver les deux liqueurs prolifiques, §. CXXXI & CXXXII. Je tins pendant quarante-une heures dans cette atmosphère froide deux Crapauds morts; les Têtards que je retirai de leur utérus, & que je mouillai avec la liqueur séminale, se développèrent fort bien.

CXXXVI.

Je n'ai point eu le tems d'examiner ce qui arriveroit à des Têtards baignés dans diverses liqueurs. Je n'ai essayé que l'eau; & comme c'est le fluide dans lequel les mères vivent, & où leurs Têtards prennent la vie, il semble qu'elle devoit leur être peu nuisible. Ayant laissé pendant quatre heures les Têtards tirés de l'utérus d'un Crapaud vivant, j'en baignai quelques-uns avec la liqueur séminale, j'en baignai d'autres avec le suc des testicules; mais au bout de quelques jours ils pourrirent tous, & la pourriture ne tarda pas à se faire remarquer dans d'autres Têtards fécondés, qui ne séjournèrent dans l'eau que pendant trois heures, de même que dans ceux qui n'y restèrent que deux heures, &

même une. Ce phénomène imprévu excita ma curiosité, pour savoir combien de tems pouvoient rester dans l'eau ces Têtards sans périr après la fécondation: les bornes de ce séjour furent seulement de treize minutes, au-delà duquel la plupart des Têtards périssoient après la fécondation; comme je l'ai vu une centaine de fois.

Mais comment l'eau produit-elle un si grand effet dans un tems si court? tandis qu'on peut les conserver dans un lieu sec ou dans l'utérus de leur mère morte pendant plusieurs heures sans qu'ils en soient moins bien fécondés. Pour éclairer ces difficultés, il falloit observer soigneusement ce qui arrivoit aux Têtards, ou au mucilage qui les enveloppe, pendant qu'ils sont dans l'eau. J'ai déjà dit souvent que les Têtards & leur mucilage étoient formés par deux cordons cylindriques très-longs, dont la femelle accouche: ces cordons aussi-tôt qu'ils touchent l'eau vont à fond; mais quelques heures après, s'il fait chaud, ils surnagent & restent toujours à fleur d'eau; ce qui n'arrive que parce que, s'étant gonflés, ils sont devenus plus légers: & les sens font voir l'augmentation de leur volume, que la mesure exacte des cordons, prise avant leur immersion, démontre quand ils surnagent après elle; cet accroissement de volume ne peut être produit que par l'eau, qui pénètre dans ce mucilage des cordons, qui les dilate, les augmente & les force à occuper un espace plus grand; puisque les cordons laissés à sec n'augmentent point en diamètre sensiblement, & que ceux qui ont été dans l'eau en laissent échapper assez quand on les presse. Il résulte donc

de-là que l'eau peut empêcher la fécondation; parce que la ſemence pour féconder les Têtards, devant traverſer le mucilage qui les entoure pour arriver juſques à eux, ſoit en s'inſinuant par les pores ou par d'autres voies faites à cet uſage; peut-être alors ces portes de communication, qui ſont ouvertes quand les cordons ſont ſecs, laiſſeront un libre paſſage à la ſemence au travers du mucilage, & elle paſſera juſques aux Têtards. Mais ſi ces portes ſont fermées, ce qui arrivera quand elles ſeront remplies d'eau, après un certain ſéjour des cordons dans l'eau, alors au bout d'un certain tems d'immerſion la ſemence ne pourra plus pénétrer juſques aux Têtards ni les féconder.

CXXXVII.

Cet obſtacle, dans la fécondation naturelle des Crapauds, a été prévu pas la nature, les mâles des Grenouilles & des Crapauds accouplés, lancent leur ſemence ſur le mucilage qui renferme les Têtards pendant qu'ils ſont dans l'eau, mais ce n'eſt que quelques inſtans après l'accouchement; & j'ai vu que les mâles baignent les Têtards de leur ſemence à meſure qu'ils ſortent de l'anus, de manière qu'ils ne reçoivent alors l'impreſſion de l'eau, qu'après avoir reçu celle de la ſemence. Et comme ſi ces mâles prévoyoient l'inutilité de leurs efforts pour féconder les Têtards qui ont ſéjourné pendant quelque tems dans l'eau, ils ne veulent jamais les baigner avec leur ſemence. Je laiſſai ſolitaires quelques femelles qui accouchoient; quand elles avoient donné le jour à une certaine quantité de leurs cordons, je leur

donnai pour compagnes des Crapauds mâles, qui ne tardoient pas à s'accoupler avec elles, ils fécondoient les Têtards qui sortoient de l'anus de la femelle ; mais ils laissoient les autres sans les toucher. J'ai dit que ces Crapauds sembloient prévoir ce qui arriveroit; mais il est bien clair que je n'ai pas prétendu que ces amphibies distinguassent les Têtards propres à être fécondés de ceux qui ne l'étoient pas: la manière dont ils s'accouplent les détermine à féconder seulement les Têtards les plus près de l'anus en sortant de la femelle, qui sont alors sur le point d'entrer dans l'eau, de sorte que sans le savoir ils remplissent le vœu de la Nature, qui est la propagation de l'espèce: d'où il résulte que, quoique la fécondation des Crapands, des Grenouilles, & peut-être des Poissons, suivant l'opinion vulgaire, se fasse hors du corps de la mère, cependant, les fœtus ne sont pas fécondés, lorsqu'ils sont sur le fond de l'eau, comme je l'ai vu dans toutes les espèces de Grenouilles & de Crapauds dont j'ai parlé ; car, ayant mis dans des vases pleins d'eau plusieurs portions de cordons, tirés de l'utérus avec des mâles, je n'en ai jamais vu un seul se développer, quoique les vésicules séminales de ces mâles fussent pleines de semence, & quoique je les eusse séparés d'une femelle pendant l'accouplement : je pouvois donc en inférer qu'il ne s'étoit pas alors répandu une goutte de semence, puisque cette goutte, comme je le prouverai, étoit suffisante pour faire naître plusieurs Têtards.

CHAPITRE III.

Fécondation artificielle dans la Grenouille des arbres & dans la Grenouille aquatique.

CXXXVIII.

Si je n'ai pu faire qu'un petit nombre d'expériences relativement à la fécondation artificielle de la Salamandre aquatique, je n'en ai pas fait davantage pour la Grenouille des arbres, non-seulement à cause de la difficulté qu'on éprouve pour le développement de leurs fœtus, comme on l'a vu au Paragraphe CXXIX, mais encore à cause de la rareté de ces animaux; je n'en ai pu avoir que quatre pendant que je faisois ces expériences. Je puis donc seulement assurer le Lecteur, que j'ai vérifié sur quatre Grenouilles des arbres accouplées, la fécondation artificielle opérée par le moyen de la liqueur séminale & le suc des testicules. C'est pour cela que je passe aux Grenouilles vertes aquatiques, qui sont trés nombreuses dans les campagnes de Pavie; elles m'ont fourni tous les moyens de faire toutes les expériences que j'ai voulu. Mais avant d'aller plus loin, je veux décrire les parties de la génération des mâles, ayant déjà fait connoître dans le premier Mémoire celles des femelles.

Quand

Quand on ouvre l'abdomen, & quand on ôte du milieu les intestins, on voit la vessie, les vésicules spermatiques, & les testicules : la première est très-voisine de l'anus ; elle semble divisée en deux lobes égaux, quoiqu'elle n'offre qu'une seule cavité, comme il paroît par l'urine, qui sort toute d'un lobe ; mais il peut communiquer avec l'autre par un trou : si la vessie est pleine d'urine, les vésicules spermatiques sont en partie couvertes ; mais si l'urine est vuidée, ces vésicules sautent aux yeux. Elles sont situées un peu plus haut que la vessie, elles sont composées d'une membrane très-mince, au travers de laquelle on voit la semence, qui est limpide comme l'eau, dans la partie supérieure ; elles ont chacune un appendice assez long, qui s'implante dans les épidydimes des testicules, que nous appellerons *vaisseaux déférens*. On a observé quelquefois dans les Salamandres aquatiques quatre testicules ; & j'ai trouvé cette observation très-vraie, mais je n'ai point vu cela dans les Salamandres & les Grenouilles : notre Grenouille en a deux, qui ont la couleur du jaune d'œuf; ils sont extérieurement grainés à-peu-près comme les testicules des Crapauds, & on les voit remplis de sucs ; ce qui arrive sur-tout quand les mâles sont accouplés ; alors les vésicules séminales regorgent de semence, comme je l'ai remarqué §. CXX.

C X X X I X.

J'EMPLOYAI ces deux liqueurs pour mes fécondations artificielles, dans mes premières

expériences ; je fécondai des Têtards fraîchement tirés des femelles en vie, avec ces sucs tirés des mâles en vie ; ensuite je variai ces expériences avec des liqueurs vieilles, & qui n'étoient pas loin de se putréfier, ou bien avec des Têtards dans différentes circonstances : enfin, je mêlai ces liqueurs avec d'autres substances étrangères ; les résultats de ces expériences furent, pour ce qui est essentiel, parallèles à ceux que j'ai racontés avec les variations que j'ai remarquées. Je me bornerai à faire observer celles-ci ; les deux liqueurs prolifiques de la Grenouille verte aquatique ont, toutes choses d'ailleurs égales, conservé plus long-tems leur qualité fécondante hors du corps de l'animal, que celle des Crapauds : mais secondement, elles ont pu résister moins long-tems à une chaleur subite : une chaleur de 32 degrés, pendant peu de minutes, n'ôtoit pas la fécondité à la liqueur séminale des Crapauds, mais elle l'ôtoit à celle des Grenouilles dans les expériences que j'ai faites ; troisièmement, la liqueur séminale de cette Grenouille conserve sa vertu prolifique plus long-tems que celle des Crapauds, quoiqu'elle soit mêlée avec une plus grande dose d'urine humaine que la seconde. Enfin, les Têtards de cette Grenouille conservent moins long-tems leur faculté d'être fécondés, lorsqu'ils restent dans l'utérus de quelques-unes de ces Grenouilles mortes, que les Têtards des Crapauds.

C X L.

MAIS je veux amuser la curiosité par de

nouvelles expériences. Pour obtenir la fécondation des Crapauds, ou des Salamandres, ou des Grenouilles, je baignai avec la liqueur prolifique, par le moyen d'un pinceau, le mucilage qui enveloppoit les fœtus, ou bien en plaçant cette liqueur dans un verre de montre, j'y plongeai le fœtus & le mucilage qui le couvroit; il en étoit ainsi entièrement humecté. Mais, est-il nécessaire pour la fécondation que ces fœtus soient ainsi environnés de liqueur prolifique? Je ne pouvois le savoir que par l'expérience, & l'expérience étoit importante. Dans les Grenouilles, le mucilage qui enveloppe les Têtards, n'est point moulé en longs cordons, comme ceux du Crapaud à yeux roux, ou du Crapaud puant, §. XLV, LXVIII, mais il est arrondi en petites sphères, qui renferment au-dedans d'elles un Têtard. Ces sphères, tirées de l'utérus, peuvent aisément se séparer; j'en pris quelques-unes, que je séparai & que je baignai entièrement de semence; j'en baignai d'autres à moitié, d'autres à un tiers de leur surface; ensuite je les mis dans l'eau. Presque tous ces Têtards naquirent; ce qui me fit comprendre qu'il suffisoit pour les féconder, de baigner seulement avec la semence une partie de leur mucilage; les Têtards de cette Grenouille ont un hémisphère blanc, & l'autre noir, §. XIV, ils se fécondent également, soit en fécondant la partie du mucilage, qui correspond à l'hémisphère blanc ou à l'hémisphère noir: en général, il est indifférent quelle que soit la partie de ces petites sphères que touche la

liqueur séminale ; les Tétards en sont également fécondés.

J'ai dit que la plus petite partie des sphères, que j'avois baignées de liqueur, étoit environ le tiers de leur surface : mes recherches ne se sont pas bornées-là ; j'ai diminué de plus en plus le petit espace des sphères, baigné par la liqueur séminale, jusques-là qu'il n'y eut que la surface de ces sphères, couverte par la pointe d'une plume à écrire, & même d'une aiguille mouillée de la liqueur séminale, qui en fut imprégnée par un seul attouchement ; cependant, quoique la quantité de la liqueur séminale fût si petite, la fécondation n'en fut pas moins opérée avec la même promptitude que celle des sphères baignées entièrement de semence. Je fus curieux de voir encore si cette gouttelette de liqueur spermatique, qui fécondoit les Tétards renfermés dans les petites sphères qu'on en avoit touchées, en féconderoit d'autres qui leur seroient contiguës. Je plaçai pour cela, dans douze verres de montre pleins d'eau, vingt-quatre de ces petites sphères, tirées de l'utérus d'une Grenouille ; de sorte qu'il y eut deux de ces petites sphères dans chaque verre de montre : elles étoient placées de manière qu'elles se touchoient, & qu'elles étoient attachées ensemble par leur glu naturelle. Ensuite, avec la pointe d'une aiguille, baignée de la semence du mâle, je touchai une des sphères dans chaucun de ces verres ; de sorte qu'il y en eût une qui ne fût point touchée ; mais comme il y eut vingt-

deux Têtards qui naquirent, il faut croire que chaque gouttelette spermatique avoit fécondé deux Têtards. Je répétai cette expérience avec le même succès, je la variai même en augmentant le nombre des Têtards. Dans le premier cas, le nombre des Têtards nés fut toujours pour l'ordinaire double de celui des Têtards fécondés par l'attouchement de la semence: dans le second il le fut toujours; & même, comme à chaque petite sphère touchée par la semence, j'en laissai quelquefois deux autres unies, souvent les Têtards de ces deux sphères se développoient. Il faut donc en conclure que la liqueur spermatique de la Grenouille verte aquatique est si énergique, qu'une gouttelette d'une prodigieuse petitesse suffit pour féconder plusieurs Crapauds.

C X L I.

En réfléchissant sur cette expérience étonnante, il me parut que la petite gouttelette spermatique ne pouvoit avoir fécondé les Têtards qu'après avoir traversé une portion des petites sphères mucilagineuses; de sorte qu'il étoit curieux de savoir ce qu'il seroit arrivé en augmentant du double l'épaisseur de ce mucilage, & en conservant la petite portion de la semence: je plaçai donc de petites sphères solitaires dans des verres de montre, avec les pointes très-fines de deux très-délicates pinces, j'ôtai la glu de chaque sphère; de sorte que, sans aucune rupture, je vins à former un fil visqueux d'un pouce environ de longueur; je tins ce fil tendu horizonta-

lement, & je touchai son extrémité une fois avec la pointe d'une aiguille mouillée de semence; ayant ainsi disposé les choses, j'attendis le succès. Plusieurs fois les Têtards périrent, mais souvent ils se développèrent; & dans ce cas, il falloit dire que la petite gouttelette spermatique avoit traversé l'épaisseur du fil visqueux, puisque, comme il étoit horizontal, il ne pouvoit avoir descendu dans la longueur de sa surface. L'expérience suivante correspond à celle-ci. Je plaçai dans le fond d'un tube cylindrique de verre, hermétiquement fermé & tenu perpendiculairement, un nombre donné de sphères glutineuses, par exemple, une cinquantaine ou environ; sur ces petites sphères, je plaçai un lit de glu, enlevé à de petites sphères semblables; cette glu qui pouvoit avoir un pouce d'épaisseur, ressortoit du tube, & descendoit jusqu'au centre, de manière qu'il formoit un entonnoir, qui avoit son sommet au centre; je laissai tomber une goutte plus ou moins petite de liqueur séminale sur ce sommet, & après qu'elle s'étoit perdue, ce qui arrivoit très-vîte, j'ôtois la glu, & je plaçois les petites sphères dans l'eau. Lorsque la petite goutte de liqueur séminale n'étoit pas si petite, tous les Têtards naissoient presque, autrement leur nombre étoit très-petit.

Je répétai l'expérience avec cette seule différence, que je substituai le blanc d'œuf de Poule à la glu dont j'ai parlé; mais alors aucun des Têtards ne se développa. Et même une portion

de blanc d'œuf s'étant attachée à la glu des petites sphères, la putréfaction du blanc d'œuf, qui arriva bientôt après, se communiqua bien vîte aux petites sphères & aux Têtards.

Les deux premières expériences de ce Paragraphe font connoître la grande activité de la semence des Grenouilles, puisqu'étant réduite à une quantité très-petite, à un seul point, elle s'insinue, & traverse la glu des sphères sans perdre sa vertu fécondante; soit que ce passage s'opère par les pores de la glu, au travers desquels elle passe librement, soit que la semence soit aspirée par de petits syphons imperceptibles; destinés par la nature à être de petits tubes capillaires, propres à boire avidement & à transmettre la semence jusque dans le corps des Têtards : le blanc d'œuf, qui doit servir de nourriture au Poulet, si différent du Têtard, doit différer de la glu qui nourrit le Têtard; d'où l'on peut comprendre pourquoi la semence de Grenouille trouve un passage au travers de la glu, qu'elle ne trouve pas au travers du blanc d'œuf.

C X L I I.

Mais l'étonnement ne finit pas ici. J'ai montré dans le paragraphe CXXXIV, que la liqueur séminale ne perd pas la faculté de développer les Têtards, quoiqu'elle soit mêlée avec l'eau. Je me proposai de pousser cette expérience; en voici les résultats : je combinai donc l'eau & la semence de Grenouille, de manière qu'il y eut une moitié de chacune; ce mêlange fut

très-propre à la fécondation des Têtards : je doublai la quantité de l'eau dans ce mêlange avec le même ſuccès ; les deux tiers des Têtards furent développés. Pour chaque expérience, j'employai la liqueur ſéminale tirée des véſicules d'une ſeule Grenouille ; elle peſoit environ trois grains ; l'eau n'a pourtant pas une énergie fécondante, mais comme elle diſſout la ſemence, chacune de ſes parties contient une partie de la ſemence ; auſſi, en quadruplant la quantité de l'eau dans le mêlange, je vis naître trois cent Têtards ; tandis qu'avec un mêlange formé de la moitié d'eau & de la moitié de la ſemence, à peine y en eut-il une centaine. Le ſuccès de cette expérience me fit prendre le parti de mêler trois grains de ſemence à une livre d'eau, j'y vis naître preſque toute la nombreuſe famille des Têtards, tirés de l'utérus de deux femelles, & mis dans ce mêlange.

Mais comme l'étonnement qu'on éprouve empêche ſouvent de conſidérer comme il faut l'objet qui le produit, je cherchai de le diminuer par cette réflexion. Quand je plaçai dans la livre d'eau les Têtards, ils allèrent au fond ſuivant leur coutume, & ils y reſtèrent attachés par leur glu : n'arriveroit-il donc pas que la liqueur ſéminale des Grenouilles, peut-être plus peſante que l'eau, auroit gagné le fond du vaſe, où les fœtus des Grenouilles étoient raſſemblés ; alors la fécondation des Têtards auroit été produite, non en vertu de la liqueur ſéminale diſperſée dans ce grand volume d'eau ;

mais par sa réunion dans un espace bien plus étroit : si cette supposition est vraie, l'étonnement disparoît ; j'imaginai donc ce moyen pour m'en assurer. Je mêlai la semence d'un nouveau mâle de Grenouille dans une livre d'eau, que je laissai reposer pendant une heure : si la gravité spécifique de la liqueur séminale eût été plus grande que celle de l'eau, cette liqueur auroit sans doute gagné le fond : à la fin de l'heure, je fixai à différentes hauteurs des Têtards non-fécondés ; les uns touchoient le fond, d'autres le rasoient, d'autres étoient plus élevés : enfin, en s'élevant graduellement, les derniers étoient presqu'à fleur d'eau. Si la liqueur séminale étoit à fond, la portion seule des Têtards, qui devoit se développer, auroit été celle qui touchoit le fond ; celle-ci effectivement se développa, mais toutes les autres se développèrent également, sans excepter celle qui étoit à fleur d'eau ; je ne remarquai pas même que la portion du fond développât plus de Têtards que les autres, la fécondation parut égale par-tout. Il résulte clairement de là, que la semence est également disséminée dans toute la livre d'eau ; de sorte que trois grains de semence peuvent se répandre dans une masse d'une livre d'eau, sans perdre sa vertu fécondante.

CXLIII.

On devine aisément que je n'en suis pas resté là, & que j'ai varié cette expérience en augmentant la quantité de l'eau du mêlange, jusqu'à ce que la semence eût perdu sa vertu

fécondante par sa grande diminution, opérée par la grande augmentation de l'eau que l'on combinoit avec elle. En observant les conditions de l'expérience précédente, j'employai seulement dix-huit onces d'eau, au lieu de douze, mais les Têtards se développèrent dans toutes les parties de l'eau, comme dans l'expérience précédente; ces dix-huit onces m'ont paru la plus grande quantité d'eau qu'on peut mêler avec trois grains de semence, sans nuire à sa force fécondante, puisqu'en employant deux livres d'eau, le nombre des Têtards, qui se développèrent, commença à diminuer; & sa diminution fut plus grande, lorsqu'on mêla les trois grains de semence avec trois livres d'eau: quatre livres d'eau diminuèrent encore le nombre des Têtards développés: enfin, une chose qui mérite toute l'attention, c'est qu'il y eut encore quelques Têtards développés & vivans lorsqu'on mêla vingt-deux livres d'eau avec trois grains de semence.

C X L I V.

Nous avons vu combien peu il faut de liqueur séminale pour opérer la fécondation; une goutte de liqueur séminale pure, attachée à la pointe d'une aiguille, suffit, §. CXL; mais trois grains de cette liqueur, répandus dans douze & même dix-huit onces d'eau, ne perdent rien de leur énergie fécondante, §. CXLII, CXLIII. Voici de nouveaux faits propres à rendre cette vérité encore plus étonnante. On comprend bientôt que les particules de semence, renfermées dans une petite goutte

d'eau à peine visible, tirée d'un volume d'eau de dix-huit onces, dans lequel on a mêlé trois grains de semence, doivent être singulièrement petites, cependant elles sont suffisantes pour opérer la fécondation. Je plongeai donc dans ce volume d'eau la pointe d'une aiguille, & je touchai alors avec elle en un point plusieurs sphères glutineuses non-fécondées. Après avoir mesuré la petite goutte attachée à la pointe d'une aiguille, elle me parut $\frac{1}{30}$ d'une ligne; cependant les Têtards, des petites sphères touchées avec cette petite goutte, se développoient souvent, & même, comme je l'ai observé plusieurs fois, ils naissoient également bien & avec la même promptitude que les Têtards des autres sphères, que je plongeois en même tems dans la semence pure.

C X L V.

Ayant plusieurs livres d'eau dans lesquelles j'avois mêlé trois grains de semence de Grenouille, je ne voulus pas les perdre sans avoir fait les expériences suivantes. Je cherchai si cette eau devenoit stérile par la fécondation d'une multitude de Têtards qu'on y plongeoit. Tant que je pus mettre de sphères glutineuses dans une livre de cette eau, je les y plongeai toutes pendant une minute; il y en avoit plusieurs milliers. J'y en plongeai d'autres; mais les Têtards de ces petites sphères se développérent comme ceux des premières : je répétai plusieurs fois cette expérience, & je me lassai plutôt de les faire que l'eau ne fut lassée de les féconder. J'avertirai seulement que je tins compte

de cinquante masses de Têtards tirés de cinquante utérus de Grenouilles & plongés dans cette eau, & qu'après la fécondation de la cinquantième masse, l'eau fut aussi prolifique qu'auparavant, comme je m'en apperçus en fécondant d'autres Têtards.

Je recherchai ensuite si la fécondation se faisoit avec plus de vîtesse, lorsque les petites sphères étoient plongées long-tems dans l'eau prolifique, que lorsqu'elles n'y étoient que pendant peu d'heures. Je partageai donc une livre de cette eau en deux parties; je plongeai dans l'une, pendant une seconde, plusieurs de ces petites sphères que je transportai & plaçai dans l'eau pure: j'en laissai d'autres dans cette eau; mais la longueur du tems n'influa point sur l'accélération de la naissance des Têtards, car il y en eut qui avoient été plongés dans les deux cas, qui se développèrent en même tems.

Enfin, il étoit curieux de savoir combien de tems ce mêlange d'eau & de semence conserveroit sa vertu fécondante, & je trouvai qu'il la conservoit plus long tems que la semence pure. Cette eau put féconder des Têtards qu'on y plongea trente-cinq heures après qu'on en eut mêlé une livre avec trois grains de semence, & cela se fit dans une de mes chambres où le thermomètre étoit entre 17 & 19. Dans une glaciére, le mêlange conserva sa propriété prolifique pendant cinquante sept heures. Le thermomètre y montroit le troisième degré au-dessus de zéro. J'ai dit, §. CXXXI, que la liqueur séminale perd sa propriété prolifique en deve-

nant putrédineuse; aussi, lorsque la liqueur séminale est mise dans une si grande quantité d'eau, elle se pourrit plus difficilement, & elle reste plus long-tems féconde.

CXLVI.

DANS les expériences que j'ai racontées depuis le paragraphe CXL jusques au CXLV, je n'ai parlé que des fécondations artificielles faites avec la liqueur séminale des Grenouilles, & je n'ai point parlé de ce qui arrive quand on emploie le suc des testicules : mais je n'ai gardé ce silence que pour éviter la confusion, car je faisois dans le même tems avec ce suc des expériences parallèles à celles que j'ai racontées ; de sorte que j'ai pu remarquer les résultats des deux liqueurs & leurs différences : mais il faut avouer que je n'ai jamais pu en découvrir aucune qui fût au moins remarquable, tant ces deux liqueurs avoient des effets semblables. Quant à la vertu fécondante de la semence comparée avec celle du suc des testicules, je crois devoir ajouter un éclaircissement à ce que j'ai dit au paragraphe CXXV. Je disois que le suc des testicules du Crapaud terrestre à yeux roux & à tubercules dorsaux fécondoit un moindre nombre de Têtards que la liqueur séminale de cet amphibie ; mais je parlois de ce suc qui n'est point mêlé avec d'autres liqueurs, & j'ajoutai que j'ignorois si ce défaut étoit produit ou par sa petite fécondité, ou par son épaisseur qui l'empêchoit de s'étendre sur les Têtards. Le mêlange du suc des testicules, soit des Grenouilles, soit des Crapauds, avec d'autres li-

queurs, mais fur-tout avec l'eau, m'a fait voir la vraie caufe de fa moindre efficace dans fon épaiffeur. En effet, après avoir exprimé le fuc des tefticules dans un verre de montre, & en ayant pris une quantité égale à la femence d'une Grenouille ou d'un Crapaud, après l'avoir uni avec une quantité d'eau petite ou grande, fuivant le genre d'expériences que je voulois faire, il étoit sûr, comme je l'ai vu très-fouvent, que l'eau étoit également prolifique quand je la mêlois avec ce fuc comme lorfque je l'avois mêlée avec la femence.

C X L V I I.

La prodigieufe quantité des deux efpèces de Crapauds, qui m'ont fourni le fujet des deux précédens Chapitres, m'a fourni le moyen de faire cette fuite nombreufe d'expériences, que j'avois faites fur la Grenouille verte aquatique; & je n'ai trouvé aucune différence effentielle dans les réfultats: ces Grenouilles & ces Crapauds font un même genre, ils s'accouplent de la même manière, leur efpèce fe propage par les mêmes moyens, les parties de la génération dans les mâles & les femelles font femblables, les mâles arrofent les fœtus de la même manière avec leur femence, ces fœtus font enveloppés dans une glu analogue, ils préexiftent également à la fécondation; tous ces traits d'analogie rendent facile l'intelligence de l'identité des réfultats dans ces différentes efpèces de fécondations artificielles: mais pour compléter tout ce que j'ai dit fur

ces fécondations obtenues par l'art, je veux seulement faire ces deux remarques.

La première, c'est que ces fécondations n'ont pas toujours le même succès. Je baignai avec la semence d'une Grenouille cinq cent Têtards; & je fis la même opération de la même manière avec celle d'un Crapaud; la quantité de la liqueur séminale, dans les deux cas, étoit égale; les Têtards des deux femelles avoient été ôtés de l'utérus: il n'y a aucun doute sur le succès de la fécondation; mais on ne peut espérer que le nombre des Têtards développés soit le même; quelquefois les cinq cent Têtards de la Grenouille & du Crapaud se développeront, & quelquefois il n'y en aura pas la moitié; mais ce qui arrive dans les fécondations artificielles, s'observe de même dans les fécondations naturelles, comme je l'ai vu dans les Crapauds & les Grenouilles que je tenois accouplés dans des vases pour découvrir le mystère de la génération; on peut le voir de même dans les campagnes, & sur-tout dans les fossés où ces amphibies se rassemblent, & où ils se font remarquer par leur cri: on trouvera dans ces eaux plusieurs amas de Têtards, dont quelques-uns sont déjà sortis de leur mucilage, tandis que d'autres y sont encore emprisonnés vivans & prêts à saisir le moment de se mettre en liberté: enfin, il ne sera pas rare de trouver dans ces amas plusieurs petites sphères mucilagineuses, qui ne sont ni limpides, ni crystallines, comme celles qui logent des Têtards animés; mais elles sont

ternes & obfcurement blanchâtres ; en les ouvrant, on trouve les Têtards fans mouvement, qui ne fe font point alongés, & qui font parfaitement femblables à ceux qui n'ont pas été fécondés; le mauvais état où ils fe trouvent, annonce qu'ils ne fe développeront jamais: on obfervera la même chofe dans ces cordons mucilagineux, que les Crapauds laiffent fur la furface des eaux au printems & en été, fur les fonds des étangs, des foffés, ou des marais. Il peut y avoir deux caufes de ce défaut de fécondation dans les fécondations artificielles & naturelles; l'une peut provenir de la femence, l'autre des Têtards: fi la liqueur féminale n'eft pas également parfaite dans toutes fes parties, elle ne fera pas également prolifique, la fécondation ne s'opérera pas également: la même chofe arrivera fi quelques Têtards ont quelques défauts qui empêche l'action du fluide pour les animer.

La feconde remarque eft tirée de la différence qu'on obferve dans le tems du développement des Têtards. Quand ils font tirés de la même place des Grenouilles ou des Crapauds, & quand ils font d'abord également couverts de femence par le moyen de l'art, ils ne naîtront pas cependant dans le même tems; la différence fera quelquefois de plufieurs heures, & même d'un jour: mais il eft vrai que les Têtards qui naiffent beaucoup plus tard que les autres, font en très-petit nombre, & ceci m'a fervi de règle, quand j'ai voulu favoir fi leur lenteur à naître étoit en raifon d'une

quantité

quantité moindre de semence, dont ils auroient été couverts; mais l'observation m'ayant toujours appris que le nombre de ces Têtards tardifs étoit toujours très-petit, tandis que le très-grand nombre naissoit en même tems que ceux qui avoient été baignés le plus amplement dans la semence, entre lesquels il y en avoit aussi qui étoient tardifs à se développer; il résultoit clairement que le plus ou le moins de semence n'influoit point sur la lenteur ou la célérité de leur naissance; & sans doute les Têtards, qui sont les plus lents à se développer, sont tels, ou parce que la liqueur séminale est moins énergique, ou parce que les Têtards eux-mêmes étant viciés sont plus lents à se féconder, ou à s'animer, ou à se développer.

CXLVIII.

Je terminerai ce Chapitre en répondant briévement à une question qu'on m'a faite plusieurs fois, relativement aux fécondations artificielles. Ces Salamandres, ces Têtards, à qui ma main donnoit la vie, étoient-ils parfaitement semblables à tous égards aux Salamandres & aux Têtards qui sont l'ouvrage de la Nature? Enfin, les vers developpés artificiellement, qui perdoient leur apparence, prenoient-ils celle de leur espèce, comme il arrive aux Têtards & aux petites Salamandres, qui ressemblent toujours à leurs parens? La première fois qu'on me fit cette demande, je n'avois que quelques résultats tirés de mes

eſſais d'expériences, faits en 1777, dont je parle dans le paragraphe CXVIII.

Je n'étois point alors aſſez inſtruit pour répondre diſertement ; mais les reſſemblances entre les Têtards & les petites Salamandres des fécondations artificielles & naturelles, me ſembloient tellement les mêmes, qu'après avoir ſuivi ces amphibies, obtenus par les deux moyens, & les avoir vu grandir juſqu'à un certain point, je ne les ai pas étudiés plus long tems. Enfin, je ne voyois aucune raiſon qui pût altérer les loix de la Nature dans les Têtards animés artificiellement ; mais ces expériences, que j'avois négligées alors, je les ai faites enſuite, en conſervant dans des vaſes ſéparés tous ces amphibies que j'ai tant nommés, les uns produits par l'art, les autres développés naturellement ; & je puis aſſurer, qu'après l'examen le plus ſcrupuleux entrepris dans ce but, je n'ai pas remarqué la plus légère différence. Les uns & les autres ont ſubi, dans le tems déterminé par la Nature, ces métamorphoſes de Têtards en Grenouilles, ou de Têtards en Salamandres ; ils ont pris de même des jambes & perdu leurs nageoires. Il eſt donc évident que les fécondations artificielles n'opèrent pas le moindre changement ſur l'économie organique de nos animaux, mais tout arrive avec la même régularité que dans les fécondations naturelles.

CHAPITRE IV.

Réflexions.

CXLIX.

DANS les trois Chapitres précédens j'ai constamment imité le Naturaliste qui se borne au rôle d'Historien, & qui rapporte les faits que la Nature lui présente à mesure qu'ils se dévoilent à ses yeux : j'ai eu d'autant plus de plaisir à le faire, que j'ose me flatter d'avoir présenté plusieurs faits nouveaux ; mais la raison veut que je réfléchisse à présent sur ces faits, comme le Philosophe-Naturaliste, en les analysant, en les comparant entr'eux, & en m'en servant pour éclaircir quelques vérités que j'ai établies sur la génération des animaux, & en particulier pour développer quelques phénomènes qui accompagnent cette admirable opération de la Nature.

Première Réflexion.

UN des buts principaux du Mémoire précédent a été de faire voir, que les femelles de nos amphibies renferment dans leur sein les petits parfaitement formés avant la fécondation du mâle : on en verra les preuves aux paragraphes XVIII, XIX, XXX, LIV, LV, LVI, LVII, LXXII & XCI, & j'ai confirmé cette vérité

au paragraphe CXXVII : j'ai montré encore aux paragraphes CX & CXI que les systêmes des Vers & des Epigénésistes tomboient d'eux-mêmes. Enfin, les faits racontés dans ce Mémoire offrent une démonstration de l'absurdité de ces systêmes.

Ceux qui croient que les Vers spermatiques sont les artisans de la génération, doivent nécessairement supposer qu'ils existent dans la liqueur séminale toutes les fois que l'accouplement est fécond ; d'où il résulte que la liqueur séminale du mâle doit être stérile quand elle sera sans petits vers : mais cela ne s'accorde pas précisément avec les faits. Premiérement, quoique j'aie observé avec le microscope la semence de ces amphibies, je n'y ai pas découvert ces êtres ; entr'autres la semence de deux Crapauds, où je n'ai vu absolument aucun ver, a très-bien fécondé les Têtards que j'en arrosai, tout comme celle d'autres Crapauds de la même espèce, où j'avois observé des vers spermatiques en abondance, §. CXXII. Secondement, je mêlai de l'urine humaine ou du vinaigre dans la semence des Grenouilles & des Crapauds, & je m'assurai que tous les vers avoient été tués par ce mélange : cependant cette semence ne perdit pas sa puissance prolifique, §. CXXXIV. Elle ne la perd pas davantage en troisième lieu, si l'on mêle quelques grains de semence dans douze onces d'eau & même dans dix-huit, & si l'on touche les Têtards avec quelques petites gouttes tirées de ce mélange : quoiqu'en observant ces petites gouttes

avec le microſcope je n'y aie point découvert de vers, §. CXLII, CXLIII & CXLIV, ſans doute parce qu'ils étoient trop répandus dans l'étendue du fluide. En quatrième lieu, je fécondai des Têtards avec une liqueur ſéminale vieille, tirée de l'animal quelque tems après ſa mort, & j'y trouvai ſouvent les vers morts flottans ſur la liqueur ſpermatique & entraînés par elle; ce qui arrivoit pareillement au ſuc des teſticules. Enfin, il m'étoit très-facile de féconder les Têtards avec une ſemence chargée de vers, ſans en employer un ſeul dans la fécondation, en plaçant une goutte de liqueur ſéminale ſur le porte-objet d'un microſcope: d'abord tout y fourmille de vers ſpermatiques; mais l'évaporation qui ſe fait peu à peu, & qui commence par les bords, chaſſe les petits vers de la circonférence de la goutte au centre, comme il arrive à tous les animalcules des infuſions; & à meſure que l'évaporation augmente, leur retraite au centre devient plus marquée, quoique pluſieurs reſtent morts ſur les bords évaporés. Avec la pointe d'une aiguille que je plongeois près de ces rives évaporées de la goutte, je pouvois extraire pluſieurs gouttelettes parfaitement privées de petits vers. Pour m'en convaincre, je faiſois tomber les gouttes ſur le porte-objet d'un microſcope; & quand la lentille me montroit qu'il n'y avoit aucun ver, je touchois les Têtards avec ces gouttelettes bien obſervées, & les Têtards ſe développoient fort bien au bout de quelques jours. La longue habitude que j'ai d'étudier les vers ſpermati-

ques, soit de l'homme, soit des animaux, me persuade que je ne me suis point trompé dans ces recherches délicates; ce qui démontre complettement la fausseté du systême de LEWENHOEK & de ses disciples.

C L.

PLUSIEURS Naturalistes & Médecins avoient attaqué ce systême; on trouve sur-tout entre eux mon illustre compatriote VALLISNÉRI; mais, je ne puis le dissimuler, leurs argumens sont plus propres à frapper qu'à convaincre, pour parler avec BACON: l'immortel HALLER me paroît le seul qui ait attaqué victorieusement les vers spermatiques, considérés comme les causes de la génération, par sa fameuse découverte sur les intestins du Poulet, qui sont dans l'œuf une continuation de la membrane du jaune; de sorte que, comme le jaune préexistoit dans la Poule à la fécondation, il falloit aussi que le Poulet lui fût préexistant; d'où il résultoit que le Poulet n'avoit aucune dépendance des petits vers spermatiques qui passent du Coq dans la Poule pendant l'accouplement. La justesse de cette conséquence n'a point échappé aux subtilités de quelques Philosophes à préjugé, qui ont objecté la possibilité d'une ente des membranes du jaune de l'œuf sur celles du petit ver spermatique fourni par le père, & que cette ente produit la continuation observée par le Philosophe Bernois entre la membrane du jaune de l'œuf & celle des intestins du Poulet. HALLER, dans sa grande Physiologie, & M. BONNET après lui, ont fait voir combien la

ſuppoſition de cette ente eſt peu philoſophique : mais, quoi qu'il en ſoit, elle ne peut avoir lieu dans mes obſervations ſur les Têtards, puiſqu'il eſt démontré qu'ils préexiſtent en entier à la fécondation ; puiſque les fécondations artificielles, dont j'ai parlé au paragranhe CXLIX, ſont dépourvues de ces petits vers ſpermatiques qui ſont la bâſe de ces entes.

C L I.

Ce genre ſingulier de fécondations démontre la fauſſeté de l'épigénèſe, ou de ce ſyſtême dernièrement ranimé & protégé par M. de Buffon dans ſes molécules organiques, qui nous offrent un monde organique imaginaire ſemblable à l'Univers, que ſon compatriote Descartes forma avec la matière ſubtile. Ces petits vers ſpermatiques frappèrent d'abord ſes regards, & allumèrent ſon imagination, qui leur donna le nom de *Molécules organiques.*

Je ne démontrerai pas ici combien cette métamorphoſe eſt injurieuſe à la Nature : je l'ai déjà fait largement dans le ſecond volume de mes Opuſcules de Phyſique animale & végétale. Mais, en ſuppoſant cette idée extravagante de M. de Buffon, il arrivera toujours que ces liqueurs ſéminales, dépourvues de vers ſpermatiques, ſont par là même dépourvues de molécules organiques, ſuivant l'idée de ce célèbre Naturaliſte ; & comme, dans ſes principes, la fécondation ne s'opère que par le moyen des molécules organiques différemment combinées & diſpoſées, il eſt clair que les liqueurs ſéminales qui n'ont point de

molécules organiques seront stériles ; mais les liqueurs séminales des Grenouilles & des Crapauds, dont j'ai parlé dans le §. CXLIX, auroient été dans ce cas, ce qui est pourtant parfaitement contraire à l'évidence des faits.

Seconde Réflexion.

C L I I.

La réfutation de ces systêmes confirme de plus que les petites machines des fœtus appartiennent originairement aux femelles ; & que le mâle ne fournit que la liqueur qui détermine leur mouvement & qui leur donne la vie ; mais je ne dis pas cependant qu'avant l'action du mâle ces petites machines soient sans mouvement. Depuis que l'on commence d'appercevoir les Têtards dans les ovaires, jusques au moment où ils sont sur le point d'être fécondés, ils ont au moins pris un volume qui est plusieurs fois plus grand qu'auparavant. Cet accroissement suppose la nutrition ; celle-ci suppose à son tour la circulation des humeurs, qui ne peut avoir lieu sans la pulsation du cœur. J'imagine donc qu'avant la fécondation, il y a un principe de mouvement & de vie ; mais tous les deux sont infiniment petits relativement à l'extrême lenteur de leurs fluides, comme Haller & M. Bonnet l'ont pensé avant moi. Il résulte de là que les Têtards ne seroient jamais parvenus à ce grand développement, à cette vie devenue sensible, si la liqueur séminale n'avoit pas fortement agi sur eux. C'est elle seule qui, d'un état en apparence

informe, immobile, inerte, produit le développement de leurs membres & une vie sensible avec le mouvement; c'est pour cela que je me suis servi proprement dans cet écrit de cette expression *les Tétards naissent, s'animent, prennent la vie.*

Mais afin que la liqueur séminale exerce son action sur les Tétards, il faut qu'elle s'insinue dans leur petit corps, il semble que la seule impression qu'elle peut faire sur leur peau, n'est pas suffisante : mais les voies par lesquelles cette liqueur pénètre le Tétard sont-elles perceptibles à l'œil? Je l'ai cherché avec le plus grand soin, & les preuves de M. BONNET ont ajouté au vif desir que j'avois d'approfondir cette question. Je plaçai donc sur les porte-objets quelques petites sphères mucilagineuses de Grenouille, que j'examinai d'abord avec une lentille peu forte; l'enveloppe mucilagineuse me paroissoit si transparente, que j'aurois cru les Tétards absolument nuds, si je n'avois pas su l'existence de cette membrane, je n'y appercevois ni trous, ni canaux : les Tétards me présentèrent le même phénomène. Une lentille plus forte, en grandissant les objets, ne m'offroit rien de plus. Je dépouillai les Tétards de ce mucilage; & quand ils étoient pleins, je n'appercevois rien de ce que je cherchois : enfin, je voulus voir si en les vuidant je serois plus fortuné; je les blessai donc avec un fer très-pointu, & les pressant légèrement, j'en exprimai la matière à demi-fluide qu'ils contenoient, de manière qu'il ne restoit

plus que la peau du Têtard ; j'exposai cette peau à la lentille foible, puis à une lentille forte, & alors la peau laissoit passer une multitude de points lumineux, que je pouvois soupçonner autant de pores très petits ; je vérifiai cette découverte sur les Têtards des Crapauds ; d'où il résulte qu'il y a une multitude de petites bouches dans les Têtards qui peuvent aspirer la liqueur séminale du mâle. Ces petites bouches, que je viens de découvrir sur la peau des Têtards, expliquent un phénomene dont j'ai parlé ; c'est la fécondation des Têtards, opérée par l'attouchement de la semence sur tous les points de la surface du Têtard, soit qu'ils correspondent à la tête, au ventre ou à la queue, parce que la semence, après avoir traversé la glu, trouve par-tout, sur la peau du Têtard, les pores qui doivent la conduire à lui & le féconder.

Troisième Réflexion.

C L I I I.

Tous ceux qui ont cru que les fœtus ne sont pas produits par la fécondation, mais qu'ils lui sont préexistans, & bien long-tems avant renfermés dans les femelles, expliquent leur animation, en supposant que la semence du mâle pénètre dans les fœtus, arrive au cœur, le touche, irrite doucement ses cavités, & le détermine, avec le mouvement de systole & de diastole, à pousser les fluides dans leurs vaisseaux respectifs ; d'où résultent l'élar-

giſſement des vaiſſeaux, l'augmentation des fluides qui y circulent, l'irritabilité du cœur, qui devient plus forte, & la dilatation univerſelle des ſolides, d'où réſulte l'accroiſſement de l'animal en maſſe & en volume. Entre ceux qui ont vu cette matière ſous ce point de vue, ſont HALLER & M. BONNET; mais long-tems avant eux, ANTOINE VALLISNERI l'avoit ſoupçonnée & ceci eſt d'autant plus remarquable, qu'il ne pouvoit avoir les faits qui établiſſent la préexiſtence des germes. Pour moi, en conſidérant la manifeſtation des pulſations du cœur dans le Têtard avant qu'il donne aucun indice de mouvement: le développement des vaiſſeaux & de tout l'animal, qui eſt une ſuite des pulſations de ce muſcle, ſa force irritable, qui eſt telle qu'un agent méchanique & ſtimulant lui rend ſon mouvement lorſque tous les autres muſcles n'en ont plus aucun: tout cela m'a fait adopter les idées de ces grands hommes. La liqueur ſpermatique ſera donc pour moi le fluide ſtimulant, qui, en pénétrant le cœur du Têtard, le déterminera à battre plus fréquemment & plus fort, & donnera naiſſance à une augmentation très-ſenſible des parties, & à la vie qui ſuit la fécondation.

Tous les deux ont des relations directes avec la chaleur de l'atmoſphère; le Lecteur éclairé voit déjà que plus la chaleur eſt forte, plus la fécondation eſt prompte, & que lorſqu'elle eſt moindre tout devient plus lent. Les Têtards fécondés au commencement du printems, comme ceux du Crapaud terreſtre, à yeux

roux & à tubercules dorsaux, restent plusieurs jours à se développer; & si la chaleur est supérieure à la congellation de plusieurs degrés, ils restent dix à onze jours. Au contraire, le développement des Têtards, du Crapaud puant & des Grenouilles, est assez prompt pour s'opérer dans les mois de Mai & de Juin; & j'ai vu une fois que la chaleur de l'air étant à 21°, ces petits animaux ne tardèrent pas vingt quatre heures à s'animer; tandis que ces mêmes Têtards, qui étoient ceux de la Grenouille aquatique, ne se développèrent qu'au bout de cinq jours, lorsque la chaleur de l'atmosphère étoit de 13°. : les impressions de la chaleur & du froid sont les mêmes sur les fœtus des Salamandres aquatiques, des Poissons écaillés, des Tortues, des Crocodiles, & des insectes ovipares, que sur les Têtards des Grenouilles & des Crapauds : on observe la même chose pour les œufs des Oiseaux, qui exigent pour éclore la chaleur de leur mère, qui est pour l'ordinaire de 32°. avec cette chaleur l'art peut être le rival des soins maternels : & comme les Poulets n'éclosent qu'au bout de vingt-un jours par cette chaleur, ils éclosent plus tard avec une chaleur moindre, comme M. VILLERS, célèbre Naturaliste de Lyon, l'a remarqué dans des œufs qui ne donnèrent naissance au Poulet qu'au bout de vingt-cinq jours, tandis qu'en augmentant la chaleur naturelle, M. D'ARCET les a vu éclore au bout de treize jours.

Quatrième Réflexion.

CLIV.

J'AI fait une singulière observation sur la nature de la liqueur séminale des Grenouilles & des Crapauds, qui paroît un vrai stimulant pour le cœur des Têtards. Cette semence a deux qualités qui la distinguent des autres, sa limpidité semblable à celle de l'eau, & sa fluidité sans viscosité ; elle s'évapore à-peu-près comme l'eau, & elle n'est point spiritueuse, au moins elle ne s'enflamme pas en l'approchant d'une bougie ; en la versant sur les charbons, elle les éteint ; elle est insipide sur la langue, & elle paroît d'une nature neutre, car elle ne fait aucune effervescence, ni avec les acides, ni avec les alkalis. Ces propriétés de la semence des Grenouilles & des Crapauds semblent peu analogues à celles d'un stimulant, si l'on veut entendre par-là une liqueur piquante, caustique ou spiritueuse ; mais ce n'est point dans ce sens que HALLER & ses disciples entendent ce mot, il leur suffit que la liqueur soit propre à tirailler plus ou moins les fibres de ce muscle creux, de manière à le mettre en mouvement & à augmenter celui qu'il avoit, comme on le voit faire au sang, à l'eau, & même à l'air si on leur fait traverser la cavité du cœur. C'est l'effet que produira la semence, & elle le fera plus énergiquement que les liquides qui circulent dans le Têtard, à cause de leur mouvement qui est fort lent.

Cinquième Réflexion.

C L V.

POUR donner la vie aux Têtards, il suffit d'une petite quantité de semence, considérablement plus petite que ce que nous aurions imaginé ; on a vu qu'il n'est pas nécessaire que les Têtards soient baignés dans la liqueur séminale, & qu'une goutte suffit, §. CXL : mais il y a plus, trois grains de semence mêlés, soit avec douze ou même dix huit onces d'eau, communiqueront au mélange sa vertu prolifique, de manière que les Têtards qu'on y place y naissent, §. CXLII, CXLIII. Cependant ces trois grains de semence se sont répandus dans toute l'eau, mais combien en se répandant ainsi sera-t-elle devenue rare, combien peu de particules spermatiques toucheront les Têtards ? Il y a d'autres faits qui prouvent de même la vertu prolifique de la semence, quoiqu'elle soit en quantité très-petite ; c'est ainsi que j'ai démontré qu'un globule d'eau du diamètre de $\frac{1}{10}$ de ligne tiré de dix-huit onces d'eau, auxquelles on a mêlé trois grains de semence, pouvoit féconder les Têtards, §. CXLI, CXLIV. J'ai voulu voir la proportion qu'il y a entre le volume d'un Têtard à féconder, qui est pour les Grenouilles une sphère d'environ les $\frac{2}{3}$ d'une ligne de diamètre, & le volume des particules spermatiques, répandues dans un globule d'eau de $\frac{1}{10}$; & j'ai trouvé que le volume du Têtard étoit au volume des particules spermatiques dans

ce globule d'eau, comme 1,064,777,777 : 1 ; d'où l'on voit combien est petite la masse de la semence relativement à celle du Tétard à féconder. Ce résultat m'engagea à en chercher un autre, quel étoit le poids des particules spermatiques répandues dans ce globule d'eau, & j'ai trouvé qu'il étoit $\frac{1}{2,994,687,500}$ d'un grain: enfin, je voulus savoir précisément le volume de ces particules spermatiques, & en les réduisant à leur volume précis en lignes cubiques, je trouvai qu'il étoit d'une manière très-approchée, égal à $\frac{1}{3,082,120,420}$ d'une ligne cubique (1)

---

(1) Cette note fera connoître mes moyens pour arriver à ces trois résultats, en prenant avec METEUS la circonférence du cercle au diamètre, comme 355 : 113, la solidité d'une sphère dont le diamètre est $\frac{2}{3}$ d'une ligne, sera égale au $\frac{8}{27} \times \frac{355}{113 \times 6} = \frac{1420}{9153}$ d'une ligne cubique ; c'est le volume du Tétard à féconder.

La solidité d'une sphère de $\frac{1}{50}$ de ligne de diamètre est, $\frac{1}{125000} \times \frac{355}{113 \times 6} = \frac{355}{84,750,000}$, c'est le volume du globule d'eau mêlé avec la liqueur séminale dont je touche le Têtard.

La solidité d'un cylindre qui a pour le diamètre de sa bâse 37 lignes avec 35 lignes de hauteur est égal à $\frac{37 \times 37 \times 35 \times 355}{113 \times 4}$, ce qui est précisément le volume de l'eau du poids de 18 onces dans lequel j'ai mis les 3 grains de semence.

La solidité d'un cylindre qui a pour le diamètre de sa bâse une ligne, & dont la hauteur est de 10 lignes,

Sixième Réflexion.

C L V I.

On me demandera peut-être comment une si petite portion de semence agira sur le cœur des Têtards de manière que le stimulant de cette liqueur accélère les pulsations, & les rende plus vigoureuses & plus robustes en augmentant le mouvement des fluides, & animant toute la petite machine animale; mais je puis fournir plusieurs exemples dans le règne animal,

---

est égale à $\frac{10 \times 355}{115 \times 4} = \frac{3550}{452}$, c'est le volume de 3 gr. de semence avant de les mettre dans l'eau.

En supposant la semence également répandue dans l'eau, le volume de l'eau avec la semence qu'on y a mise, & le volume du petit globule mêlé avec la semence, seront proportionnels au poids de toute la semence, & au poids de la semence mêlée avec l'eau; de sorte que le poids de la semence étant trois grains, par la règle de trois on trouve le poids de la semence répandue dans le petit globule d'eau égal à $\frac{1}{2,994,687,500}$ d'un grain.

Dans les corps homogènes les poids sont proportionnels au volume; ayant le poids & le volume du tout, celui de la semence seule & de la semence mêlée au globule d'eau, par une règle de trois, on aura le volume de semence contenu dans le globule d'eau très-proche de $\frac{1}{3,002,120,420}$ d'une ligne cubique.

En comparant à présent le volume du Têtard avec celui de la liqueur séminale contenue dans le petit globule d'eau qui touche le Têtard, on a, que le premier est au second comme 1,064,777,777 : 1.

animal, qui rendent cette supposition très-raisonnable. Une très-petite goutte du venin d'une Vipère, versée dans une plaie, enlève au systême musculaire & nerveux, l'irritabilité avec la sensibilité, & donne la mort à l'animal, petit ou grand quel qu'il soit, au Passereau, au Chien, à l'Homme, au Cheval, au Bœuf. Qu'on considère pour un moment la proportion entre le volume de cette goutte vénimeuse & celui des animaux qu'il tue, en parlant surtout d'un Cheval ou d'un Bœuf; alors on trouvera peut-être moins étonnant que la petite portion de semence donne la vie à des Têtards si petits, puisque cette petite goutte de venin tue des animaux beaucoup plus gros. Mais nous avons des faits plus prochains, plus directs, mieux prouvans en faveur de l'action de cette petite partie de semence pour donner la vie, & produire une très-sensible irritabilité sur le cœur. Un grain de styrax, mis sur le feu, remplit une chambre de son odeur; il y a donc dans toutes les parties de cette chambre des particules répandues de ce grain, qui, malgré leur prodigieuse ténuité, peuvent cependant agir sur les nerfs du nez, & y produire la sensation de l'odorat, qui sera quelquefois si grande sur les femmes, qu'elle les fera éternuer. Si donc des particules aussi subtiles affectent si fort l'odorat, faut-il s'étonner si quelques particules de semence affectent le cœur des Têtards à leur manière, qui est naturellement si irritable, & qui l'est beaucoup plus que le nôtre.

Septième Réflexion.

C L V I I.

CETTE petite portion de liqueur séminale, qui anime les Têtards, a cependant ses limites dans son énergie. J'ai remarqué expressément que souvent elle pouvoit les féconder, §. CXLIV, CLV; d'où je voulois faire conclure qu'elle ne le faisoit pas toujours, & que j'en touchois quelquefois en vain ces Têtards: mais j'en ai eu une preuve plus décisive: ayant mis sur un verre poli une goutte de cette semence, je l'obligeai à parcourir une partie de la surface avec la pointe d'une aiguille, & à en former un filet très-subtil & presque invisible de la longueur d'un pouce. Je pris ensuite plusieurs petites sphères mucilagineuses, à qui je faisois toucher ce filet, la moitié aux unes, le tiers aux autres, ou bien le quart; les Têtards des petites sphères, qui n'avoient essuyé qu'une moitié de ce filet, ne périssoient pas tous; quelques-uns se développoient, mais aucuns de ceux qui avoient été touchés par le tiers ou le quart de ce filet ne se développèrent. Cette expérience est consonante avec celle du paragraphe CXLIII, où je dis que si, au lieu de mêler trois grains de semence dans dix-huit onces d'eau, on les mêle avec deux livres ou avec trois, le nombre des Têtards qui se développe étoit plus petit, & qu'il diminuoit toujours en raison de l'augmentation de l'eau. Il est donc évident que la liqueur séminale ne peut être énergique que

lorsqu'elle est employée dans une certaine quantité ; & que si on la diminue, elle cesse d'être fécondante ; parce qu'elle cesse sans doute de pouvoir imprimer au cœur le mouvement nécessaire pour l'animer.

Au reste ; je crois que la quantité de la semence fécondante est toujours pour ces animaux incroyablement petite, & presque telle que je l'ai déterminée au paragraphe CLV ; de sorte que la quantité excédente est inutile. En effet ; la fécondation étant une opération indivisible ; si l'excédent de la semence favorisoit cette fécondation, elle ne pourroit le faire qu'en hâtant l'animation du Têtard & son développement ; ce qui seroit produit en raison du nombre plus grand des particules spermatiques ; qui détermineroient le cœur à vibrer avec plus de force ; mais cela est contraire aux faits, qui m'ont appris que les Têtards naissoient également vîte, soit lorsqu'ils avoient été baignés dans la semence, soit lorsqu'ils en avoient été touchés en un seul point par une quantité infiniment petite, §. CXLIV. Ainsi je ne vois pas à quoi serviroit cet excès de liqueur séminale, qui me paroît inutile ; & l'on comprendra comment une particule de semence si petite peut suffire à la fécondation quand on considérera la prodigieuse petitesse du calibre des vaisseaux dans les Têtards ; par où doit pénétrer la liqueur séminale, elle rend inutile cet excès de liqueur séminale qui ne sauroit s'y insinuer.

Huitième Réflexion.

CLVIII.

Mais il se présente ici une question que chacun se sera faite. Puisqu'une très-petite quantité de semence suffit pour faire naître nos amphibies ; n'en peut-on pas dire la même chose pour la naissance d'un poisson, d'un oiseau, d'un quadrupède, d'un homme ? Ou ne peut-on pas dire plus généralement, que cette très-petite quantité de semence, employée par la Nature pour le développement de nos amphibies, est employée avec la même économie pour tous les autres animaux ? Cette question, qui est très-intéressante, est plus propre à exciter notre curiosité que nous ne sommes en état de la résoudre ; parce que les faits nécessaires manquent absolument. Je vois la chose possible, même probable, par l'exemple que j'ai mis sous les yeux ; mais j'ignore si cela se passe ainsi. Le fondement de mon ignorance repose sur la multitude des moyens que la Nature emploie pour remplir les mêmes vues. Et pourquoi n'emploieroit-elle pas différentes doses de liqueur séminale pour féconder les animaux, suivant la différente nature de leur espèce ? Pour savoir quelque chose sur ce sujet, il faut comparer ce qui s'observe dans nos amphibies avec ce qu'on peut observer dans les différentes espèces d'animaux ; comme, par exemple, dans quelqu'insecte, quelque poisson, quelqu'oiseau, quelque quadrupède ; alors on pourra se faire

des idées plus justes sur ce sujet; mais c'est ce que nous ignorons. Nous n'avons sur les fécondations artificielles, autant que j'ai pu le savoir, que deux exemples, celui de M. JACOBI, inséré dans les Mémoires de Berlin *T. XX*, & le mien: mais je puis dire, sans faire tort à ce Naturaliste, que sa découverte ne fournit aucune conséquence philosophique, sinon qu'il a fécondé artificiellement deux Poissons qu'il observoit. C'étoit des Saumons & des Truites. Après avoir fait tomber dans l'eau les œufs de ces deux Poissons, parvenus à leur maturité, mais non fecondés, il versa sur eux la liqueur séminale, tirée des laites des mâles, jusqu'à ce que l'eau eût commencé de blanchir: alors au bout de cinq semaines les Poissons commencèrent de naitre. Tel est l'extrait du Mémoire de M. JACOBI; & l'on peut dire qu'il éclaire peu ce sujet: il auroit fallu qu'il déterminât la quantité de la liqueur séminale nécessaire à la fécondation; mais il s'est arrêté là où le Philosophe-Naturaliste auroit commencé ses recherches.

Les fécondations naturelles ne nous instruisent pas plus que les artificielles: pour en juger, il suffit d'avoir une légère connoissance de la génération de l'homme & des animaux; & je ne vois d'autres ressources, pour obtenir ce but, que la répétition, sur les autres espèces d'animaux, des expériences que j'ai faites le premier sur les amphibies dont j'ai parlé: ces expériences, en résolvant ce problême, éclaireroient sûrement divers points du règne animal.

Mes recherches se sont bornées aux animaux dont la fécondation se fait sûrement hors du corps. Mais j'invite les Naturalistes à tourner leurs recherches & leur sagacité vers les autres classes bien plus nombreuses d'animaux, dont la fécondation se fait dans le corps de la mère, & qui sont, comme chacun sait, ovipares ou vivipares. Après s'être assuré que quelques femelles des premiers sont vierges, il faudroit choisir le tems où elles pondent leurs œufs, & alors essayer avec la semence du mâle sur les œufs quelques-unes des expériences que j'ai racontées dans ce Mémoire. Il ne me paroîtroit pas même difficile de les appliquer aux animaux vivipares par des moyens sans doute différens, qui agiroient au-dedans d'eux; & je ne vois pas pourquoi l'on désespéreroit du succès. Les expériences les plus difficiles en apparence ont couronné les desirs du hardi Observateur par des succès qui ont contribué à la révolution heureuse qui s'est faite dans la philosophie.

Neuvième Réflexion.

C L I X.

LA liqueur séminale, suivant M. BONNET, agit non-seulement comme un stimulant dans le fœtus; mais encore comme un aliment. Voici ses preuves: L'organe de la voix du Mulet, dérivant de l'accouplement d'un Ane avec une Jument, a cependant une grande ressemblance avec celui du père. Si le germe existe dans la femelle avant la fécondation, il est un cheval

en miniature ; & il n'a été ni un Mulet ni un Ane. L'organe de la voix devoit donc être celui d'un cheval. Il faut donc que la liqueur séminale ait modifié l'organe de la voix du germe, & l'ait mis en rapport avec celui du père : mais les parties de cet organe croissent & se développent dans ce rapport, quoique le père n'eût fourni que cette liqueur. Il faut donc que cette liqueur nourrisse les parties de cet organe, & s'incorpore à leur substance ; puisque l'accroissement est l'effet naturel & immédiat de la nutrition. La semence n'est donc pas seulement un stimulant, elle est encore un aliment (1). Le Naturaliste Genevois, pour confirmer son opinion, se sert de l'exemple de l'accroissement de la barbe, de la crête des Coqs, des cornes de Cerfs, accroissement qui est certainement dû à l'efficace de la liqueur séminale.

Haller, dans sa grande Physiologie, en traitant le même sujet, ne s'accorde que sur un point avec M. Bonnet. Il convient que tous les phénomènes dont j'ai parlé dépendent de la liqueur séminale, considérée comme un stimulant, mais non comme un aliment. Quant aux poils, aux cornes, à la crête, leur développement est produit par la liqueur séminale rentrée dans le sang de l'Homme, du Cerf, du Coq, qui détermine le cœur par son acrimonie alkalescente à battre plus fortement, à dissoudre les sucs plus lents & à les chasser dans les plus

(1) Contemplation de la Nature, *Préface.*

petits vaisseaux où se trouvent les germes des poils, des cornes & des crêtes (1). Quant à l'organe de la voix du Mulet, son développement est produit par la force stimulante de la semence, plus énergique dans l'Ane que dans le Cheval, pour développer & étendre ses parties (2): ainsi HALLER explique, par la seule force stimulante de la semence, ce que M. BONNET croit ne pouvoir expliquer qu'en regardant la semence comme un aliment. Je me garderai bien de prononcer sur la petite différence qu'il y a dans l'opinion de ces deux grands Hommes: en respectant leur mérite, je me crois fait plutôt pour les admirer que pour les juger; je dirai seulement que, dans la génération des Crapauds & des Grenouilles, il me semble que la liqueur séminale ne peut être un aliment, & je prie, pour s'en convaincre, qu'on se rappelle le paragraphe CLV sur les proportions des volumes de la semence qui féconde le Têtard, & du Têtard fécondé qui est environ comme 1 : 1,064,777,777. Si le Têtard étoit nourri par la liqueur fécondante, son accroissement ne seroit pas plus grand que le volume de la petite quantité de semence, qui est presque nulle. Outre cela, si la nutrition des Têtards, dans les premiers tems de leur développement, provenoit de la semence, ceux-là devroient croître & se développer le plus qui seroient baignés dans une plus grande quantité

(1) Elém. de Physiol. lib. XXVII, sect. III.
(2) *Ibid.* lib. XXIX, sect. II.

de semence ; mais nous savons qu'ils naissent & se développent également quand ils sont légérement touchés par cette liqueur, ou quand ils en sont abondamment environnés, §. CXLV. Aussi, en consultant mes expériences, je ne puis voir la liqueur séminale que comme un stimulant.

Cependant, quoique ces raisons soient très-fortes pour croire que la liqueur séminale soit le vrai stimulant du petit cœur des Têtards, j'ai voulu encore soumettre cette hypothèse à cette expérience. En réfléchissant que le stimulus d'un corps auroit l'énergie de ses parties ; & que la chaleur est un moyen qui peut y contribuer, je pensai de réchauffer la liqueur séminale, & d'en baigner alors les Têtards pour voir s'ils naîtroient plutôt. Je mêlai donc deux grains de semence de Grenouille dans demi-once d'eau, & je l'échauffai jusques au 30° : j'y plongeai une vingtaine de Têtards ; un moment après je les en ôtai, & je les mis dans une autre eau qui avoit la température de l'athmosphère 17°. Ensuite, pour faire la comparaison, je fécondai autant de Têtards avec la même eau qui m'avoit servi à féconder les autres, quand elle fut refroidie, & qu'elle eut acquis la chaleur de l'athmosphère. L'expérience ne fut pas sans succès ; les Têtards fécondés dans l'eau chaude commencèrent à se développer dix heures avant ceux qui avoient été fécondés dans l'eau froide, phénomène que je ne saurois attribuer qu'à la plus grande énergie, & par conséquent au plus fort stimulus de la semence augmentée par la chaleur.

Dixième Réflexion.

C L X.

CETTE force ſtimulante, propre à animer l'embryon, ſe conſerve quoique la liqueur ſéminale ait été tirée depuis quelque tems hors de l'animal, & même lorſqu'on la laiſſe pure dans un vaſe, comme lorſqu'on la mêle avec d'autres liqueurs, §. CXXXI, CXLV; il eſt étonnant qu'une goutte de liqueur ſéminale, perdue dans une quantité immenſe d'eau, n'y ſoit pas privée de toute ſon énergie, §. CXLII, CXLIII. Mais la liqueur ſéminale des autres animaux conſerveroit-elle ſon action fécondante comme celle de nos amphibies? le défaut des faits nous permet la conjecture. Peut-être eſt-ce une exception de la nature limitée à ce genre d'animaux, pour leſquels la fécondation ſe fait hors du corps, & même dans l'eau; il faut donc que leur liqueur ſéminale puiſſe ſupporter un mêlange, auquel la liqueur ſéminale des animaux qui ſont fécondés au-dedans de leur corps, n'eſt pas expoſée; mais il pourroit bien arriver auſſi que la ſemence des autres animaux pût être mêlée impunément avec l'eau. J'ai obſervé dans mes *Opuſcules de Phyſique animale & végétale*, que la ſemence de l'homme & des quadrupèdes ſe conſerve ſaine pendant pluſieurs heures hors des vaiſſeaux naturels qui la contiennent. Je confirme cette vérité en montrant les petits vers ſpermatiques pleins de vie, & nageant avec

vivacité, pourvu que la liqueur séminale ait un certain degré de chaleur. Mais si la semence de l'homme & des animaux quadrupèdes conserve ses propriétés pendant quelque tems, quoiqu'elle soit tirée hors du corps de l'animal, pourquoi ne conserveroit-elle pas sa force stimulante, qui est le principe de la fécondation dans les animaux ?

CHAPITRE V.

La fécondation est-elle un effet de la vapeur spermatique ?

Y auroit-il d'autres liqueurs propres à féconder ?

Tentatives pour avoir artificiellement des Mulets par le moyen de nos amphibies.

Fécondation artificielle obtenue dans les Papillons du Ver à soie & dans les Chiens.

CLXI.

ON a long-tems disputé & l'on dispute toujours pour savoir si la partie visible & grossière de la semence sert à la fécondation de l'homme & des animaux, ou si une partie très-subtile, une vapeur qui s'en exhale, & qu'on appelle *aura spermatica*, suffit pour cette opération ; on ne peut se dissimuler que les Médecins & les Physiologistes, qui défendent ce dernier parti, n'y soient plus engagés par une nécessité

apparente que par des raisons ou des expériences. Ils s'appuient sur les observations de quelques Anatomistes, qui ont trouvé le vagin de quelques femmes enceintes fort étroit, ou parfaitement fermé; ils s'arrêtent à d'autres observations qui font croire que la semence ne pénètre pas dans l'utérus. Ils réfléchissent sur l'orifice des canaux des œufs ou des tubes de Fallope, si étroit qu'un stilet très-fin ne peut y entrer, & qui peut à peine donner passage à l'air; d'où ils concluent que la liqueur séminale du mâle, lancée dans les organes de la génération des femelles, ne peut arriver aux ovaires où sont logés les embryons; mais qu'ils doivent être fécondés par la partie de la semence qui s'en évapore, & qu'ils appellent *aura spermatica*: alors ils croient que cette fécondation doit s'opérer par cette vapeur, qui se communique aux ovaires par les voies de la circulation, ou par l'ouverture de l'utérus & des tubes. Malgré ces raisons, plusieurs autres Auteurs embrassent l'opinion contraire, & croient que la fécondation s'opère au moyen de la partie grossière de la semence; ils soupçonnent donc que l'entrée du vagin & des tubes est élargi par la chaleur produite pendant la copulation; ils confirment ce soupçon par la semence trouvée dans l'utérus & arrivée jusqu'aux ovaires; & ils ne comptent pour rien les observations qui apprennent que souvent l'utérus des femelles est sans liqueur séminale d'abord après l'accouplement, soit parce qu'ayant trop tardé à visiter l'utérus

après l'accouplement, la liqueur féminale en eft fortie, foit parce que la quantité de cette liqueur, qui pénètre l'utérus, eft fi petite qu'elle échappe à la vue de l'Obfervateur.

Ces raifons alléguées pour & contre ne me paroiffent pas trancher la queftion ; car il n'eft pas démontré que la vapeur fpermatique arrive feule aux ovaires, tout comme il ne paroît pas nettement que, quoique la partie groffière de la femence arrive aux ovaires, la fécondation foit fon ouvrage, & non celui de la partie vaporeufe de la femence. Il importoit donc, afin de décider le procès, d'employer un moyen convenable pour féparer la vapeur du corps de la femence, & de faire en forte que les embryons en fuffent plus ou moins enveloppés ; car alors s'ils naiffent, ce fera une preuve évidente que la vapeur féminale a pu les féconder ; ou bien ils ne naîtront pas, & alors il fera également sûr que la vapeur fpermatique feule eft infuffifante, & qu'il faut y joindre l'action de la partie groffière de la femence. Cette manière de procéder, qui me paroît avoir été complettement ignorée, eft celle que j'ai cru devoir employer.

C L X I I.

Le Lecteur fe rappellera ce que j'ai dit pour faire voir que la liqueur féminale continue de féconder quoiqu'elle foit noyée dans une très-grande quantité d'eau. Une petite goutte d'eau de $\frac{1}{50}$ de ligne tirée d'un volume d'eau de dix huit onces, dans lequel on avoit infufé trois grains de femence, eft très-propre à féconder les

Têtards, §. CXLIV. Cette expérience sembloit favorable à l'opinion de la vapeur spermatique, qui n'est que la semence elle même extrêmement atténuée; mais les faits que je vais raconter décident évidemment le contraire.

Pour baigner abondamment de cette vapeur spermatique les Têtards, je mis dans un verre de montre un peu moins de onze grains de la liqueur séminale de plusieurs Crapauds terrestres puants. Dans un autre verre semblable, mais un peu plus petit, je plaçai vingt-six Têtards qui, par la viscosité de la glu, s'attachèrent avec ténacité à la partie concave du verre. Je plaçai le second verre sur le premier, & ils restèrent ainsi unis pendant cinq heures dans ma chambre où la chaleur étoit de dix-huit degrés. La goutte de liqueur séminale étoit précisément placée sous les Têtards, qui dûrent être parfaitement baignés par la vapeur spermatique qui devoit s'élever; d'autant plus que la distance des Têtards à la liqueur n'étoit tout au plus que d'une ligne. Je visitai ces Têtards au bout de cinq heures, & je les trouvai couverts d'un voile humide, qui mouilloit le doigt avec lequel on les touchoit, il n'étoit pourtant qu'une portion de la semence évaporée & diminuée d'un grain & demi. Les Têtards avoient donc été baignés d'un grain & demi de vapeur spermatique; car elle ne pouvoit pas s'être échappée hors des crystaux, puisqu'ils s'emboîtoient bien tous les deux: mais, malgré cela, les Têtards mis d'abord dans l'eau y périrent.

CLXIII.

QUOIQUE l'expérience détruisît les effets de la vapeur ſpermatique, cette expérience étoit pourtant unique, auſſi je voulus la répéter. Un grain & demi de cette vapeur, en prenant l'exemple de la liqueur ſéminale, auroit pu féconder quelques milliers de Têtards, & par conſéquent, vingt ſix; je cherchai à en augmenter la doſe, & j'y réuſſis avec les mêmes moyens, en augmentant ſeulement la chaleur athmoſphérique. Je mis donc onze grains de cette ſemence dans un verre de montre plus grand, & j'attachai, par le moyen de leur glu, vingt-ſix Têtards à la concavité d'un autre verre plus petit, en obſervant que la goutte ſpermatique & les Têtards correſpondiſſent parfaitement, & fuſſent tous les deux au milieu des verres; je les plaçai l'un ſur l'autre, comme dans l'expérience du paragraphe CLXII, & je les expoſai au ſoleil ſur une fenêtre, en tempérant ſon action par une lame de verre interpoſée, qui empêchoit que la chaleur n'excédât 25°. & ne nuisît à la fécondation, au cas qu'elle pût avoir lieu : au bout de quatre heures les Têtards étoient tellement baignés de cette vapeur, qu'ils étoient couverts de gouttelettes très-ſenſibles; mais, malgré cela, ils n'en naquirent pas mieux.

Je répétai encore cette ſeconde expérience dans les mêmes circonſtances, non-ſeulement pour m'aſſurer du réſultat, mais pour voir ſi le reſte de cette ſemence, dont une partie avoit été réduite en vapeurs, avoit conſervé ſa force

fécondante. La moitié de ces Têtards, baignés par la vapeur ſpermatique, périrent dans l'eau où je les mis : mais l'autre moitié, que j'eus ſoin d'humecter avec le réſidu de la ſemence après l'évaporation, réuſſit bien ; tous les Têtards naquirent : & je tire deux conſéquences de ces faits : l'une que la vapeur ſpermatique de la ſemence du Crapaud terreſtre puant ne ſauroit féconder ; l'autre que le reſte de la ſemence, après une évaporation très-ſenſible, a toute ſon énergie fécondante.

CLXIV.

Ces deux conſéquences ont été bien confirmées par les expériences ſuivantes. J'ai dit dans la premiere expérience, que l'eſpace interpoſé entre la goutte ſpermatique & les Têtards étoit d'une ligne, §. CLXII ; & j'avois mis le même eſpace dans les expériences précédentes. Je voulus encore diminuer cette diſtance, & la réduire à un tiers de ligne, afin que la vapeur ſpermatique touchât immédiatement les Têtards : j'eſpérois qu'elle ſeroit, par ce moyen, plus énergique ; mais ſon activité & ſon énergie n'en furent pas alors moins nulles.

On entend par vapeur ſpermatique, cette vapeur qui s'exhale de la liqueur ſéminale, §. CLXII. Quelques Phyſiologiſtes ont cru que cette vapeur féconde étoit formée par les particules odorantes de la ſemence ; d'autres qu'elle étoit formée par les parties les plus ſubtiles, & d'autres qu'elle étoit enfin la partie ſpiritueuſe qui s'en exhale : mais, dans ces trois ſens, la vapeur ſpermatique n'en eſt pas moins inhabile

inhabile à la fécondation; car on ne peut imaginer que si c'est une partie spiritueuse, qui a l'énergie fécondante, elle ait pu s'échapper des verres de montre sans agir sur les Têtards. Mais afin d'ôter encore ce soupçon, je scellai les bords du verre de montre supérieur, dans la cavité du verre de montre inférieur, avec un ciment qui interceptoit toute communication de l'intérieur des deux verres avec l'air extérieur; je substituai même au verre de montre supérieur un petit entonnoir, court, de verre, dont les bords furent cimentés à la partie concave du verre inférieur, & dont le sommet étoit hermétiquement fermé dans le col de l'entonnoir; j'y attachai quelques Têtards, & je mis dans la concavité du verre de montre la goutte de semence, que j'avois étendue autant qu'il étoit possible pour augmenter son évaporation; la figure conique de l'entonnoir rassembloit en un point la partie évaporée, & ce point étoit celui où se trouvoient les Têtards. Je tins ce nouvel appareil exposé pendant six heures à une chaleur de vingt-quatre degrés; on voyoit au travers du verre les Têtards baignés dans cette vapeur, sur-tout ceux qui étoient au sommet de l'entonnoir; mais ils n'en furent pas mieux fécondés, ils périrent tous: cependant, avec le reste de cette semence, je fécondai d'autres Têtards, comme dans l'expérience du paragraphe CLXIII.

J'avois employé la vapeur spermatique, produite dans des vases clos, mais je voulus voir ce qui arriveroit dans des vases ouverts, pour

prévenir un scrupule produit par l'idée que le concours de l'air étoit peut-être nécessaire à la fécondation ; mais la fécondation ne fut pas mieux opérée que dans les expériences précédentes.

CLXV.

La dernière expérience de ce genre fut de recueillir quelques grains de vapeur spermatique, & d'y plonger pendant plusieurs minutes une douzaine de Têtards ; je touchai une autre douzaine de Têtards avec le petit reste de semence qu'il y avoit eu après l'évaporation, & qui ne pesoit pas un demi-grain ; onze de ces Têtards naquirent fort bien, & aucun des douze qui avoient été plongés dans la vapeur spermatique, ne vint au jour.

La réunion de ces faits, qui sont si variés & si consonans, prouve donc évidemment que la fécondation du Crapaud terrestre puant n'est point produite par la vapeur spermatique, mais par la partie sensible de la semence. On présumera bien que je n'ai pas fait ces expériences sur ce Crapaud seul, mais je les ai répétées sur le Crapaud terrestre, à yeux rouges & à tubercules dorsaux, de même que sur la Grenouille aquatique, telles que je les ai racontées, §. CLXII, CLXIII, CLXIV, CLXV, & j'ai eu les mêmes résultats que les précédens : je puis même ajouter que, quoique je n'aie fait que quelques-unes de ces expériences sur la Grenouille des arbres, j'ai remarqué qu'elles harmonisoient fort bien avec toutes les autres.

O

CLXVI.

AVANT trouvé que le suc des testicules de nos amphibies est également propre à la fécondation que la liqueur séminale, je voulus aussi faire des expériences sur sa vapeur; & comme il avoit été pareillement fécondant, quand il étoit pur, ou mêlé avec l'eau, je l'essayai des deux manières, en suivant les procédés que j'ai déjà décrits; mais, quoique les Têtards aient été baignés par cette vapeur, ils l'ont toujours été sans succès : de sorte que j'ai conclu, que la vapeur spermatique du suc exprimé des testicules n'étoit pas moins stérile que celle de la liqueur séminale.

Je fis ces expériences pour la première fois en 1777, & je les communiquai à M. BONNET, comme on peut le voir dans les extraits de mes Lettres, insérés dans les importantes notes qu'il a ajoutées au troisième volume de la nouvelle édition de ses Œuvres. J'ai répété ces expériences en 1780 avec le même succès.

Il résulte donc de tout ceci, que dans deux espèces de Crapauds & dans deux espèces de Grenouilles, la fécondation ne s'opère pas par la vapeur spermatique, mais par la partie grossière de la semence. Dirons-nous cependant que c'est le procédé universel de la Nature pour tous les animaux & pour l'homme ? Le petit nombre de faits que nous avons ne nous permet pas, en bonne logique, de tirer une conséquence si générale : on peut tout au plus penser que les choses se passent vraisemblablement ainsi, d'autant plus qu'il n'y a aucun fait contraire; &

le problême sur l'influence de la vapeur spermatique, pour la fécondation, est au moins sûrement décidé négativement pour quelques espèces d'animaux, avec une grande vraisemblance pour les autres.

CLXVII.

J'AJOUTERAI encore une réflexion : on voit par ce que j'ai dit, que la partie de la semence, propre à la fécondation, n'est pas une liqueur spiritueuse & volatile, qui perde ses qualités quand elle est exposée à l'air, & qui devienne alors un *caput mortuum*, comme on l'observe dans plusieurs liqueurs factices, qu'il faut scrupuleusement fermer : j'ai tenu la liqueur séminale exposée à l'air pendant des heures entières, & quoiqu'elle fût évaporée en grande partie, elle n'étoit pas stérile, ce résidu même étoit aussi fécondant que la semence elle-même tirée de l'animal. On peut comparer ce fluide à l'eau, tous les deux conservent, après une longue évaporation, leur caractère & leur propriété. Mais il y a cependant entr'eux une très-grande différence ; si l'on rassemble la partie évaporée de l'eau, elle donne de l'eau semblable à celle d'où elle vient ; tandis que la vapeur de la liqueur séminale, quoiqu'elle reprenne la forme fluide, & ressemble d'abord à la liqueur qui l'a produite, n'a cependant plus la propriété de féconder les Têtards. Et il faut dire que ces parties, en se détachant de la masse du fluide spermatique & se sublimant, contractent quelques mauvaises qualités, qui les rendent incapables d'irriter les petits

cœurs des Têtards & de leur donner la vie: cependant la petiteſſe de ces parties ne nous permet pas de connoître comment ſe produit cette mauvaiſe qualité, & en quoi elle conſiſte.

CLXVIII.

Je dois examiner un autre problême également neuf & curieux: il me fut propoſé par M. Bonnet, dans une de ſes lettres où il me parloit des fécondations artificielles; &, quoiqu'il connût tout ce que l'idée avoit de biſarre, il voulut me la communiquer, afin que je la ſoumiſſe à l'expérience. Je ne puis mieux faire connoître cette idée que par un extrait de la lettre qu'il m'écrivit au 15 Août 1778. « Je ne » veux pas vous cacher une viſion que j'ai eue: » M. Senebier vous aura parlé de la belle ex- » périence de M. Achard de Berlin. Il a cher- » ché de ſubſtituer l'électricité à la chaleur des » fours pour faire éclore les Poulets; il a même » réuſſi, au moins en partie. Si le fluide élec- » trique peut développer le Poulet dans l'œuf, » cela ne peut arriver qu'en accélérant le cours » des liquides, ou ce qui eſt la même choſe, » en augmentant l'irritabilité du cœur. Je crois » avoir aſſez prouvé que la liqueur ſéminale » féconde le germe en excitant d'abord l'irri- » tabilité du cœur. Je voudrois donc que vous » eſſayaſſiez de ſubſtituer le fluide électrique à » la liqueur ſéminale des Grenouilles & des » Crapauds pour féconder leurs œufs. Si vous » réuſſiſſiez dans une expérience auſſi nouvelle, » cette fécondation ſeroit plus artificielle que

» celles que vous avez si heureusement exécu-» tées. Vous imaginez bien que je ne suis pas » garant du succès : il n'y a pas apparence que » la liqueur séminale puisse être remplacée » par le fluide électrique ; mais nous avons » dans le règne organique tant de choses im-» prévues & neuves, qu'on ne sauroit être trop » réservé lorsqu'il s'agit de prononcer sur l'im-» possibilité d'un essai quelconque, sur-tout lors-» qu'il s'agit d'un sujet qui nous occupe. Au-» rions-nous soupçonné les propriétés surpre-» nantes du Polype ? & après la découverte du » Polype, auroit-on soupçonné la reproduction » de la tête des Limaçons » ?

C'est ce que m'écrivit le profond Contemplateur de la Nature ; mais différentes occupations d'un autre genre m'empêchèrent d'abord de suivre ces observations commencées sur les fécondations artificielles, & de faire cette expérience singulière qui me fut proposée. Je ne fis celle-ci qu'avec très-peu d'espérance de réussir, non-seulement à cause des raisons alléguées par mon célèbre ami, mais encore à cause de la grande disparité qu'il y avoit entre les œufs de M. Achard, qui avoient été fécondés avant d'être électrisés, & les Têtards des Crapauds & des Grenouilles qui ne l'avoient pas été. Ayant donc mis sur le conducteur d'une machine électrique un vase de métal avec plusieurs Têtards de ces deux amphibies : je leur fis éprouver les simples effets de l'électricité sans secousses & sans étincelles. J'électrisai ces Têtards deux jours de suite, & trois heures chaque jour ;

mais ils périrent tous. Je répétai l'expérience en prolongeant l'électricité durant quatre heures de chaque jour, & pendant trois jours; mais je ne fus pas plus heureux, & je ne réussis pas davantage en électrisant de nouveaux Tétards pendant trois heures durant deux jours & demi.

Au lieu de placer les Tétards dans un petit vase de métal sur le conducteur, je les attachai à la pointe d'une verge de métal qui en sortoit, parce que la vapeur électrique est alors plus condensée, & doit être par conséquent plus énergique : mais cette manière d'électriser, employée dix-neuf heures pendant deux jours, ne put les animer; cependant comme la saison étoit chaude, les Tétards donnoient des signes de développement dans l'espace de trois jours.

Pendant que j'électrisai des Tétards non fécondés, j'en électrisai aussi qui avoient été fécondés, pour voir la différence produite par l'électricité. Les Tétards électrisés naquirent plutôt que les autres qui n'avoient pas éprouvé l'effet de l'électricité; ce qui s'accorde fort bien avec ce qu'on a écrit & démontré sur l'accélération de la végétation produite par l'influence du fluide électrique : d'où je dois conclure, que si l'électricité hâte le cours des fluides dans les Tétards fécondés, elle ne produit aucun effet sur ceux qui ne l'ont pas été, parce que le choc occasionné par ce fluide n'est ni assez doux ni assez convenable à l'état des Tétards dans ces premiers momens, ni semblable à celui de la liqueur spermatique.

CLXIX.

Avant que M. Bonnet m'eût communiqué ses pensées, c'est-à-dire, pendant que je faisois mes premières observations sur les fécondations artificielles, je me flattai de découvrir quelque liqueur qui pût remplacer la liqueur spermatique. En fécondant des Têtards du Crapaud terrestre à yeux rouges & à tubercules dorsaux, après avoir éprouvé l'effet de la semence tirée des vésicules séminales d'un mâle, il me vint dans l'esprit de tenter l'activité de quelque autre fluide ou suc du même animal.

Je baignai pour cela plusieurs Têtards, les uns avec le sang, les autres avec le fiel ou le suc exprimé de plusieurs viscères, comme du cœur, du foie & du poumon. Je tins compte de ce qui se passoit; j'avois mis chaque espèce de Têtards, différemment baignés, dans des vases séparés. Ceux qui avoient été touchés avec le sang & le suc tiré du cœur, naquirent. On sentira bientôt quel fut mon étonnement à cette vue; mais on comprendra aussi que je n'adoptai pas cette expérience sans la répéter. Je la refis avec un succès contraire, il n'y eut aucun Têtard qui se développât; je réitérai plusieurs fois l'expérience, mais jamais il n'y eut aucun Têtard développé; je conclus alors que le sang & le suc du cœur n'avoient aucune énergie pour développer les Têtards. Mais comment donc s'opéra la fécondation de la première expérience? ce fut l'effet d'une négligence, dont je m'apperçus ensuite; les Têtards avoient été tirés de l'utérus de la Grenouille

avec des pinces, dont je m'étois servi pour avoir quelques gouttes de liqueur spermatique hors des vésicules séminales d'un mâle ; & comme j'ignorois alors l'énergie de la plus petite goutte de semence pour développer les Têtards, je n'avois pas pris soin de les essuyer ; de sorte que, comme je touchois avec elles les Têtards, ils furent fécondés par ce seul attouchement, qui donna lieu à leur naissance : & cette explication est d'autant mieux fondée, qu'en tirant les Têtards de l'utérus d'autres Grenouilles avec des pinces humectées de semence, & négligemment essuyées, je voyois toujours éclore quelques Têtards, tandis que jamais je n'en vis éclore qu'un entre plusieurs centaines, quand ils étoient tirés de l'utérus avec des pinces bien essuyées, ou qui n'avoient pas servi à toucher la liqueur séminale. Cet exemple fut une leçon qui me servit dans toutes mes expériences, & elle doit en servir à tous ceux qui voudront les répéter, ou en faire d'analogues.

C L X X.

Après avoir vu l'inutilité de ces sucs & de ces liqueurs pour féconder les Têtards, je ne pensai pas d'en substituer d'autres à la liqueur séminale ; seulement après avoir vu l'impuissance du fluide électrique, que je soupçonnois déjà, je voulus essayer d'autres stimulans, parce que j'étois persuadé que la fécondation s'opéroit dans le règne animal par l'irritation que la liqueur séminale excite dans le cœur des embryons. C'est dans ce but que

je me servis du vinaigre & de l'esprit de vin, affoiblis par l'eau & l'urine, en employant différentes doses de ces liqueurs; mais au lieu de féconder les Têtards par ce moyen, ils se gâtèrent beaucoup plutôt: j'éprouvai les mêmes effets en employant le jus de limon & de cédrat, noyé dans l'eau. On sait que l'écorce du limon & du cédrat renferme une vapeur spiritueuse & stimulante, qui sort quand on les comprime, & qui s'enflamme quand on la fait jaillir vers la flamme d'une bougie; je fis jaillir cette vapeur sur quelques Têtards, de manière que leur mucilage en fut bien humecté: mais cette liqueur, comme les autres, fut également impuissante pour la fécondation.

C L X X I.

L'histoire ancienne & moderne du règne animal apprend que la liqueur séminale d'une espèce peut féconder les embryons d'une autre, en raison des ressemblances qu'il peut y avoir entre ces espèces, & que les individus qui en proviennent sont appelés *Mulets.* Ainsi, dans les oiseaux, l'accouplement du Chardonneret & du Serin de Canarie, de même que celui du paon blanc avec le commun, & du Faisan avec la Poule, donnent naissance à des animaux différens de leurs parens. Entre les quadrupèdes, les Mulets, provenans de l'Ane & de la Jument, ou du Cheval & de l'Anesse, sont communs; & M. Bourgelat ne laisse plus de doute sur la propagation résultante de l'accouplement du Chien & du Loup, & même, pour obtenir cette fécondation, il n'est pas né-

cessaire que les espèces soient très-analogues. Les dernières observations faites par un célèbre Naturaliste françois ne laissent aucun doute sur la naissance des Jumarts, produits par l'accouplement de l'Ane & de la Vache, ou du Taureau avec l'Anesse & la Jument (1), quoique M. de Buffon l'ait formellement niée (2).

Ces expériences me faisoient espérer que j'aurois obtenu artificiellement des fécondations semblables sur les embryons d'une espèce avec la liqueur fécondante d'une autre. Dans mon *Prodrome des Reproductions animales*, je me proposois de rechercher quels seroient les fruits de ces mariages illégitimes entre les animaux amphibies ou aquatiques qui seroient les plus dissemblables, afin d'éclaircir, par le moyen des Mulets qui en naîtroient, le Mystère de la génération.

J'ai tenté ces expériences; mais le succès n'a pas été heureux. Je baignai plusieurs fois avec la liqueur séminale des Salamandres quelques embryons de Grenouilles & de Crapauds : je fis la même chose avec la liqueur séminale des Grenouilles & des Crapauds sur les embrions des Salamandres, mais il n'y eut pas un seul des embryons qui se développât. J'avois, à la vérité, plus d'espérance de féconder quelques espèces plus voisines, comme celle des Crapauds & des Grenouilles, qui sont non-seulement

(1) Collection complette des Oeuvres de Charles Bonnet, *Tom. III.*

(2) Hist. nat. *T. XIV.*

amphibies, mais qui se ressemblent beaucoup dans les parties extérieures comme dans les intérieures, & qui ont les mêmes mœurs, la même manière d'agir & de se multiplier. Je choisis donc le Crapaud puant, qui se multiplie en même tems que les Grenouilles; & avec la liqueur séminale du premier je baignai les Tétards de la Grenouille verte aquatique & de la Grenouille des arbres; en même tems je baignai avec la semence de ces deux Grenouilles les Tetards du Crapaud puant : je fis cette double expérience sur ces Grenouilles & les Tétards de l'espèce du Crapaud dont j'ai parlé dans le paragraphe CXXVI. Ces liqueurs séminales furent employées tantôt pures & tantôt mêlées avec l'eau : je voulus me servir, dans ce but, du suc des testicules; mais, malgré les traits de ressemblance si multipliés, si sensibles, si évidens, qu'on observe entre ces diverses espèces, l'une ne put jamais féconder l'autre. Si ce genre d'expériences paroît d'abord inutile pour les effets, il est cependant intéressant & instructif; il nous apprend qu'on ne peut employer avec sûreté l'analogie dans ce qui regarde cette troisième espèce d'êtres animés. Ils paroissent provenir d'animaux qui se ressemblent fort entr'eux; mais cette ressemblance n'est pas toujours une preuve sûre de leur procréation, comme on le voit dans nos amphibies. Dans cette branche de la physique, comme dans mille autres, on ne peut généraliser ses idées; mais on est forcé de passer d'une espèce à l'autre, & de consulter séparément les oracles de

la Nature pour ſavoir ſes réponſes. Puiſque ces mariages illégitimes ſont inféconds, il faut néceſſairement que la liqueur ſéminale qui doit féconder ne ſoit pas celle de l'eſpèce; il faut qu'elle en diffère, & qu'elle ne puiſſe pénétrer les embryons pour leſquels elle n'eſt pas faite & donner le branle à leurs mouvemens. Et comment pourroit-on connoître ces deux qualités dans une ſemence relativement à des embryons, ſi ce n'eſt par l'expérience?

Au reſte, comme ſi nos amphibies prévoyoient l'inutilité de leurs ſemences reſpectives, je n'en ai jamais vu aucuns accouplés les uns avec les autres, quoique pendant le tems de leurs amours je mis, par exemple, un mâle de Crapaud avec une femelle de ſon eſpèce & une Grenouille: le mâle, ſans faire attention à la Grenouille, trouvoit bientôt ſa femelle; & lorſque je les ſéparai dans leur accouplement, & que je plaçai le mâle dans un vaſe avec la Grenouille, après en avoir ôté la femelle du Crapaud, le mâle Crapaud ne s'approchoit pas de la Grenouille femelle, il cherchoit à s'enfuir; & quand je les forçai à reſter pluſieurs jours enſemble, jamais il n'y eut aucune apparence d'accouplement, quoique la Grenouille accouchât de ſes Têtards, & quoique les mâles ſoient alors les plus ardens: j'ai vu cette froideur du Crapaud puant pour la Grenouille des arbres & la Grenouille verte aquatique; j'ai obſervé la même choſe en mettant des mâles de ces deux eſpèces de Grenouilles avec des femelles du Crapaud puant. Je n'ignorois pas l'opinion

vulgaire de ceux qui croient que les Crapauds s'accouplent avec les Grenouilles, & que quelques personnes cessent de manger des dernières pendant leurs amours : mais je puis assurer que je n'ai jamais vu de pareilles unions dans la multitude immense de Crapauds & de Grenouilles que j'ai vues accouplées ; & RÖESEL ne l'a pas mieux observé en Allemagne que moi en Italie ; aussi je rejette cette opinion, qui me paroît n'avoir d'autres fondemens que la crédulité & une tradition populaire.

C L X X I I.

JE croyois avoir fini ce Mémoire, mais en relisant le paragraphe CLVIII, il me vint un fort desir de faire une nouvelle expérience. J'y invitois les Naturalistes à essayer de féconder quelques-uns des animaux, soit vivipares, soit ovipares, dont la fécondation s'opère dans le corps : c'étoit alors le mois de Juillet, j'étois dans le Modénois ; & alors, comme dans plusieurs autres parties de l'Italie, c'étoit la saison des amours du papillon du Vers-à-soie : je voulus donc essayer si, dans ce petit animal aîlé, je pouvois opérer les fécondations qui m'avoient reussi sur divers amphibies. Je connoissois les mauvais succès de MALPIGHI & de M. BIBIENA, qui avoient voulu faire ces expériences : cependant, comme cela ne me paroissoit pas impossible, je crus devoir le tenter encore. Les œufs non-fécondés du Papillon peuvent se recueillir de deux manières, ou en les rassemblant aussi-tôt qu'ils sont pondus, ou en les retirant de la matrice elle-même qui les ren-

ferme, pourvu que les femelles aient été scrupuleusement séparées des mâles ; la liqueur séminale se tire des parties de la génération. Ayant donc recueilli beaucoup d'œufs non-fécondés, par les deux moyens, je les touchai plusieurs fois avec la liqueur séminale, tantôt en l'employant abondamment, & tantôt en très-petite quantité ; mais je n'eus aucun succès. Les femmes qui soignent les vers savent que les œufs fécondés de ces insectes sont violets, & que les autres restent jaunes ; les œufs avoient cette couleur avant d'être baignés de la liqueur séminale, & ils la conservèrent après ; ils perdirent leur rondeur, ils devinrent mous & creux dans une extrémité, signes certains de leur stérilité. Je fis ces expériences sur cette espèce de Papillons de Vers-à-soie, dont les œufs n'éclosent qu'au printems ; c'étoit aussi l'espèce qui avoit été l'objet des expériences inutiles du Naturaliste Bolonois.

Je voulus répéter l'expérience sur une autre espèce de Papillons de Vers-à-soie, qu'on élève en plusieurs villes de la Lombardie pour pouvoir avoir trois générations de ces Vers, pendant le temps qui s'écoule depuis le printems à l'automne, &, par conséquent, de leurs précieux cocons : leurs œufs ne furent pas refractaires à mes efforts & à mes soins, plusieurs de ceux que je baignai avec la liqueur séminale du mâle donnèrent naissance à de petits Vers dans le tems marqué ; & je ne puis croire de m'être trompé, car aussi-tôt que les Papillons naissoient, je plaçois d'abord les femelles sous

une cloche de verre, dont je me sers avec la machine pneumatique, & j'en exclus les mâles, que la vue ou l'odeur des femelles attirèrent sur les bords extérieurs de la cloche, autour de laquelle ils ne cessoient de voltiger. Ce voisinage des mâles auprès des femelles me paroissoit nécessaire pour obtenir une quantité suffisante de liqueur séminale, & aussi-tôt que les femelles prisonnières commençoient à pondre leurs œufs, je les baignai avec la liqueur séminale du mâle. Ces œufs d'abord jaunes, commencèrent, après quelques jours, à bleuir & à tirer sur le violet, & au bout d'une semaine j'en vis sortir les petits Vers; tandis que les autres œufs, qui n'avoient pas été baignés avec la liqueur séminale, restèrent jaunes, devinrent humides & périrent : j'ai eu, dans deux expériences différentes, cinquante-sept petits Vers éclos des œufs fécondés artificiellement.

CLXXIII.

Ce succès m'en fit espérer d'autres; les animaux ovipares pouvoient être fécondés artificiellement; j'avois réussi à féconder de cette maniere quelques animaux vivipares, qui sont fécondés naturellement hors du corps de la femelle : il me restoit donc à chercher s'il étoit possible de féconder artificiellement les animaux qui ne sont fécondés naturellement que dans les corps des femelles, & de chercher pour cela un animal qui fût grand comme un Chat, un Mouton, un Chien. Je m'occupai

cupois depuis long-tems de cette idée, & je la fis connoître dans un article du Prospectus de l'Encyclopédie Italienne : *Fécondation artificielle.* (1). Dans cet article je proposois quelques vues pour féconder artificiellement les animaux & les plantes, & je m'exprimois ainsi à la fin. » J'ai parlé jusqu'ici des animaux » ovipares ; n'y auroit-il point des moyens pour » étendre ces fécondations aux animaux vivi- » pares « ? Le Lecteur m'a compris. Dans le paragraphe CLVIII de cette dissertation, je suis revenu sur ces idées, j'en recommandois l'exécution aux Naturalistes, je ne la croyois pas bien difficile après mes succès sur les Vers à soie, qui sont fécondés dans le sein de la femelle, & je résolus de l'essayer sur une Chienne.

La Chienne que je choisis étoit de la race des Barbets, d'une grandeur moyenne (2), elle avoit mis bas d'autres fois, & je soupçonnois qu'elle ne tarderoit pas d'entrer en folie ; dès-lors je l'enfermai dans une chambre, où elle fut obligée de rester long-tems, & pour être sûr des événemens, je lui donnois moi-même à manger & à boire : je tins seul la clef de la porte qui l'enfermoit ; au bout du treizième jour de cette clôture, la Chienne donna des signes évidens qu'elle étoit en chaleur, ce qui paroissoit par le gonflement des parties extérieures de la génération, & par un

(1) Sienne, 1770.

(2) *Canis aquaticus pilo crispo longo instar ovis* ; LINN. Syst. nat.

écoulement de sang qui en sortoit; au vingt-troisième jour, elle paroissoit desirer ardemment l'accouplement: ce fut alors que je tentai la fécondation artificielle de cette manière. J'avois alors un jeune Chien de la même espèce; il me fournit, par une émission spontanée, dix-neuf grains de liqueur séminale, que j'injectai sans délai dans la matrice de la Chienne, avec une petite seringue fort pointue, introduite dans l'utérus; &, comme la chaleur naturelle de la liqueur séminale peut être une condition nécessaire au succès de la fécondation, j'eus la précaution de donner à la seringue la chaleur de la liqueur séminale du Chien, qui est environ de 30 degrés du Thermomètre de Réaumur. Deux jours après cette injection, la Chienne cessa d'être en chaleur, & au bout de vingt jours, le ventre parut gonflé; aussi, au vingt-sixième jour, je lui rendis la liberté: le ventre grossissoit toujours, & soixante-deux jours après l'injection de la liqueur séminale, la Chienne mit bas trois petits fort vivaces, deux mâles & une femelle, qui, par leur forme & leur couleur, ressembloient non-seulement à la mère, mais aussi au mâle qui m'avoit fourni la liqueur séminale. Le succès de cette expérience me fit un plaisir que je n'ai jamais éprouvé dans aucune de mes recherches philosophiques.

CLXXIV.

Je disois que dix-neuf grains de liqueur séminale furent injectés dans la matrice, mais ces dix-neuf grains n'y pénétrèrent pas, à peine

y en eut-il treize, puiſqu'il y en eut au moins ſix qui reſtèrent adhérens aux parois de la ſeringue; mais il n'en réſulte pas que ces treize grains furent employés à la fécondation. Puiſque la fécondation ſe fait dans les ovaires, il faut que la liqueur qui y arrive ait paſſé au travers des trompes, & il doit y en reſter quelques portions qui s'attachent aux parois intérieures, de même qu'à celles de la matrice: il ne fallut donc qu'une quantité bien petite de cette liqueur ſéminale pour opérer cette fécondation. Ce qui confirme ce que mes expériences apprenoient, c'eſt que dans les grands, comme dans les petits animaux, il faut une très-petite quantité de ſemence pour en féconder les embryons. Cette conſéquence devient plus probable par les obſervations faites ſur les oiſeaux, car nous ſavons qu'un coq féconde par un ſeul accouplement, tous les œufs qu'une poule peut pondre dans vingt jours; & comme il peut ſuffire à douze ou quinze poules, il pourroit chaque jour donner la vie à trois cents poulets (1).

Je finis par une courte réflexion: ma dernière découverte me porte à croire qu'on peut faire naître de grands animaux ſans le concours des deux ſexes, en ſe ſervant du moyen mécanique que j'ai indiqué, en profitant des circonſtances favorables, & en employant les précautions qui ſemblent néceſſaires au ſuccès de

(1) BUFFON, Hiſt. nat.

l'expérience. Je ne puis m'empêcher de me livrer à l'admiration que sollicitent les phénomènes que je viens de décrire, & j'aurai le plaisir de dire avec Pline : *Mihi intuenti sæpè persuasit rerum Natura nihil incredibile existimare de eâ.*



DEUX LETTRES

ÉCRITES

PAR

M. BONNET

DE GENEVE

A L'AUTEUR,

Rélatives aux deux précédens Mémoires.

ARGUMENT.

AVANT de mettre à l'impreſſion mes deux Mémoires ſur la génération & la fécondation artificielle de divers animaux, j'en avois envoyé un indice analytique traduit en françois à M. CHARLES BONNET mon illuſtre ami, parce que mes occupations ne m'avoient pas permis d'en faire un extrait. La grande conciſion de cet écrit donna lieu à quelques conſéquences auſſi utiles au public qu'à moi. Dans cet indice je me propoſois ſeulement d'indiquer les chefs des matières, & de faire naître le deſir d'en connoître les détails. Je crus que cela ſatisferoit pour le moment mon ami, qui ne devoit pas

tarder d'avoir l'ouvrage complet; mais cette espérance fut trompeuse : la lecture de l'indice fit souhaiter des détails à M. BONNET, il m'écrivit à cette occasion une lettre obligeante, à laquelle je répondis d'une manière qui me paroissoit propre à le contenter, & cette réponse fut suivie d'une seconde lettre aussi honnête que la première; c'est ce qui a donné lieu aux deux Lettres du Philosophe de Genève, qui seront très-utiles au public, non-seulement par leurs rapports immédiats avec les Mémoires, mais encore par les réflexions, les vues, & les méditations philosophiques qui les remplissent, comme elles lui feront plaisir par l'élégance & les graces du style qui caractérisent toujours les ouvrages de leur Auteur.

La première Lettre rapporte souvent les paragraphes de l'Indice analytique, qui ne peuvent être entendus qu'avec des explications qu'on trouvera dans les paragraphes numérotés de ces Mémoires, & qui sont indiqués dans la Lettre : ces explications feront mieux sentir le prix des raisonnemens & des réflexions de ce Naturaliste sur les articles qui en font les objets.

La seconde Lettre est par-tout très claire par elle-même; elle est rélative aux explications que M. BONNET m'avoit demandées, j'y ai joint quelques notes pour éclaircir quelques endroits qui me paroissent avoir besoin de quelques connoissances préliminaires.

LETTRE PREMIERE

DE M. BONNET A L'AUTEUR.

A Genthod le 29 de Novembre 1780.

J'ALLOIS vous écrire, mon cher & célèbre Ami, lorſque j'ai reçu votre intéreſſante Lettre du 7 du courant, dont je vous fais mille remercîmens. Il eſt vrai que ma ſanté a été fort dérangée cette année. J'ai eu pendant l'été deux longues fièvres catharrales, entées l'une ſur l'autre, qui m'ont très fatigué, & qui ont ſur-tout fortement agi ſur mes pauvres yeux. Les ſecouſſes fortes & fréquentes de la toux y portoient le ſang en trop grande abondance. Tout travail m'a été interdit pendant les mois de Juillet, d'Août, & partie de Septembre. J'étois fort occupé de mes nombreuſes Notes ſur la *Contemplation* quand ces maladies m'ont aſſailli; & j'en étois déjà à la Partie X. Je n'ai pu reprendre ce travail immédiatement après la diſparition du catharre: il exigeoit trop de recherches & d'application, & j'étois encore trop foible. Je me ſuis donc mis à revoir les divers Mémoires que j'ai publiés en différens tems, dans le *Journal de Phyſique* de l'Abbé ROZIER. Cette reviſion m'a donné lieu d'en compoſer de nouveaux ſur les Abeilles, ſur les Limaçons, & ſur les Salamandres. Ils doivent former le tome V de l'Edition

in-4°. de mes Oeuvres, & pour ne pas laisser chommer la presse, j'ai permis à mes Editeurs de les imprimer à mesure que je les leur envoyois. Le premier volume de la *Contemplation* étoit déjà imprimé, lorsqu'on a commencé l'impression du tome V. La *Contemplation* occupera le tome IV, & elle sera augmentée d'environ un tiers. On a donc été obligé de partager ce volume en deux parties; ce qui donnera trois volumes pour l'édition *in*-8°. Vous pouvez croire qu'il y est souvent question de vous, mon bon ami, & je me satisfais toujours moi-même quand je reviens auprès du public à vos belles découvertes. Mais combien ai-je à regretter de n'avoir pas reçu plutôt la Table synoptique de vos nouvelles expériences, que vous me faites l'amitié de me communiquer! Comme c'est dans les Parties VII & VIII de la *Contemplation*, que je traite de la reproduction des Etres vivans, & que ces Parties sont déjà imprimées, je ne puis plus y faire entrer bien des choses infiniment curieuses, que je trouve indiquées dans votre Table. Mais j'entrevois assez qu'il ne me sera pas bien difficile d'en faire entrer plusieurs dans des Chapitres qui ne sont pas encore imprimés. je vais donc parcourir avec vous les principaux articles de cette Table, en suivant l'ordre de vos numéros.

I. (1) Je vois d'abord, que vous vous êtes assuré par bien des expériences, que le fœtus

(1) Le numéro I de cette Lettre, comme le même numéro de la seconde, sont les seuls qui n'ont aucune correspondance avec les numéros des Mémoires.

préexiste à la fécondation, dans la *Grenouille verte aquatique*, dans la *Grenouille des arbres*, dans le *grand Crapaud terrestre, aux yeux rouges & au dos tuberculé*, dans le *Crapaud puant terrestre*, & dans deux espèces de *Salamandres aquatiques.* Cette courte liste grossira, sans doute, lorsqu'on étendra ces curieuses recherches à d'autres espèces; & vous aurez toujours le mérite le plus réel, celui d'avoir ouvert cette belle & riche carrière. Il s'en faut bien qu'on ait tenté tous les moyens directs qui pourroient mettre en évidence la préexistence originelle de l'embryon dans les grands quadrupèdes & dans les oiseaux. Vous savez que je n'en ai jamais douté, & que toutes mes méditations sur la génération, même dans ma jeunesse, me ramenoient toujours à cette idée, comme à la loi la plus universelle de la Nature. Il s'agiroit donc d'imaginer des expédiens qui pussent mettre sous nos yeux le germe contenu, sans doute, dans les vésicules de l'ovaire des grands vivipares, avant l'approche du mâle. C'est à l'extrême transparence, autant peut-être qu'à la petitesse du germe, qu'est dûe son invisibilité avant la fécondation. Tout ce qui tendroit à diminuer cette transparence, à faire cailler, pour ainsi dire, l'embryon, seroit propre à le mettre à la portée de nos verres. On ne s'est pas assez exercé dans ce genre d'expériences, si propre à enrichir la grande & ténébreuse matière de la génération; & je prévois assez que si vous consentez à vous enfoncer dans cet abîme, vous en retirerez de nouvelles richesses; car la Nature vous traite

toujours comme son enfant le plus chéri : c'est que vous savez toujours l'interroger comme elle aime à l'être. Je voulois dire que vous êtes son enfant gâté. Mais, quand nous ne parviendrions pas à voir distinctement le germe des grands quadrupèdes & des oiseaux avant la fécondation, nous n'en serions pas de moins bons Logiciens, en présumant d'après tout ce que nous connoissons de plus certain sur cette belle matière, que ce germe préexiste à la fécondation, ou que sa formation n'est point dûe au concours du mâle & de la femelle, & qu'elle date *à primordio*. La démonstration Hallérienne de la préexistence du poulet n'est pas proprement directe : elle ne produit pas à nos yeux le germe lui-même avant la fécondation : elle se borne à établir la continuité de ses membranes avec *le jaune*, qui préexiste incontestablement à la fécondation. Il me paroît qu'on s'est rebuté trop tôt dans cette recherche, & qu'on s'est trop pressé de croire qu'elle n'étoit pas à notre portée. Je suis persuadé, au contraire, que si l'on y avoit apporté la même constance, les mêmes soins & la même sagacité que vous avez apportés dans vos profondes recherches sur les animalcules des infusions & sur les amphibies, on seroit parvenu à se procurer des preuves beaucoup plus directes de la préexistence du germe dans les femelles des ovipares, & dans celles des grands vivipares. Il y a tel procédé qui n'est point encore venu à l'esprit des Physiologistes, & qui, au moment qu'ils y songeront & qu'ils le mettront en œuvre, nous donnera la démonstra-

tion que nous desirons. Il ne faut jamais se presser de décider qu'une recherche est impossible, précisément parce qu'on ne découvre aucun rapport entre nos moyens actuels & le fait qu'on voudroit constater; car, a-t-on épuisé toutes les combinaisons de ces moyens, & conséquemment peut-on s'assurer qu'on connoît tous les rapports de ces moyens avec le fait dont on présume l'existence, & dont on voudroit établir la certitude? L'Histoire de la Physique & en particulier celle de la Physiologie me fourniroient une multitude de choses qui viendroient à l'appui de cette réflexion. Voyez combien d'inventions qui ont prodigieusement enrichi ces deux sciences, dont les Anciens n'auroient à-peu-près rien osé espérer quand ils les auroient entrevues? Auroient-ils soupçonné, par exemple, qu'on féconderoit un jour artificiellement les germes de divers animaux, & qu'on réussiroit à faire développer le poulet dans l'œuf sans le secours d'aucune chaleur animale ni d'aucun four. Et que dirai-je de ces admirables opérations de Chirurgie, de ces miracles de l'art de guérir, qu'on a peine à croire, lors même qu'on les a sous les yeux? Nous sommes de bien mauvais juges de l'impossibilité en Physique: c'est que nous jugeons toujours d'après nos idées acquises, & que le fond de ces idées n'a aucune proportion avec la Nature. La Nature est immense, les combinaisons possibles des êtres sont presqu'infinies, & notre entendement est presque toujours trop léger dans ses décisions. Le sentiment de notre ignorance ou de notre médiocrité devroit nous porter à ne désespérer de rien

en Physique ; & on devroit se dire à soi-même ; que ce qu'on ne peut découvrir, un autre le découvrira & le rendra visible à tous les yeux. Mais c'est assez philosopher sur un sujet qui fourniroit seul un petit volume de réflexions pratiques : il faut, mon cher MALPIGHI, que je me rapproche de l'intéressant Tableau de l'ouvrage que vous allez publier. Je me laisserai guider, comme je vous l'ai dit, par vos numéros.

II. 13. Je trouve ici que vous avez imaginé *une expérience curieuse pour empêcher la fécondation dans la Grenouille verte aquatique.* Vous n'indiquez pas cette expérience, & elle pique ma curiosité. Je me prévaux donc de l'offre amicale que vous me faites de satisfaire aux principales questions que la lecture de votre Tableau me fera naître. Vous êtes bien sûr que je m'empresserai à faire usage de vos réponses. Vous serez l'Oracle que je consulterai, & je sais que je puis compter que ses réponses seront plus claires & plus instructives que celles de l'Oracle de Delphes. Quelle est donc cette expérience, au moyen de laquelle vous êtes parvenu à empêcher la fécondation dans votre Grenouille verte ? Très-probablement cette expérience vous aura valu de nouvelles lumières sur le mystère de la fécondation ; car rien n'est ici isolé.

III. 26. JE ne démêle pas ici le sens de vos expressions ; *que la fécondation des œufs, opérée hors du corps de la mère, pénètre tant soit peu au dedans d'elle.* Seroit-ce que l'action du sperme se propage à l'aide de la liqueur gélatineuse qui enveloppe les œufs ? Mais je ne dois pas chercher à vous deviner.

IV. 59. J'AIME à savoir que *vous avez très-bien vu la circulation du sang dans les Têtards, lors-même qu'ils ne se donnoient encore aucun mouvement.* Il s'exécute, sans doute, bien d'autres mouvemens intestins dans nos germes, avant qu'ils se soient assez développés pour mouvoir leurs très-petits membres. Si les germes sont renfermés originairement les uns dans les autres, s'ils croissent les uns dans les autres, il a dû s'y opérer une multitude de mouvemens intestins dès les premiers temps de la création. Mais l'admirable spectacle de ces mouvemens organiques n'est fait que pour ces Intelligences supérieures, dont l'œil perçant pénètre les ressorts les plus cachés de la machine de notre Monde. On a beaucoup parlé de l'*emboîtement* des germes : ce mot est impropre : les germes ne sont pas de petites boîtes insérées les unes dans les autres : ils étoient des parties intégrantes des premiers Touts organisés sortis immédiatement des mains du CRÉATEUR. J'ai insisté là-dessus dans une de mes nouvelles notes sur la *Contemplation.* Il importe de fixer exactement le sens des termes.

V. 75, 76. VOUS vous êtes donc convaincu, que les œufs des Poissons à écailles *perdent la faculté de produire lorsqu'ils se dessèchent.* Vous avez vu la même chose dans les prétendus œufs du Têtard; & vous en concluez, que l'explication qu'on avoit donnée du repeuplement des viviers desséchés est fausse. Je m'étois donc trompé, Art. CCCXVIII des *Considérations sur les Corps organisés*, lorsque j'avois imaginé d'ap-

pliquer aux œufs des poissons, ce que mon illustre ami, M. TREMBLEY, avoit observé sur ceux des polypes à *panache*, qui, conservés au sec pendant plusieurs mois, ne perdent point leur faculté prolifique. J'ajoutois néanmoins une invitation aux Naturalistes au sujet des œufs des poissons; je disois: » Ce seroit une expérience » curieuse à tenter, que celle de garder au sec » les œufs de diverses espèces de poissons, & » de les répandre ensuite dans des lieux conve» nables & appropriés. On s'assureroit par ce » moyen très-simple, s'ils peuvent servir ainsi » à perpétuer l'espèce. La Nature n'a pas été » assujettie à une précision extrême: il est dans » sa manière d'opérer, une certaine latitude » que le Physicien doit étudier, & que l'expé» rience lui découvre «. Vous avez donc répondu à mon invitation, & vos tentatives n'ont point été favorables à ma conjecture. Comme vous ne m'indiquez pas la manière dont vous avez procédé, je ne puis juger si elle exclut les cas naturels les plus communs dans les étangs & les viviers. Il y a ici bien de petites circonstances qui peuvent faire varier beaucoup les résultats. Vous devinez assez ce que j'ai dans l'esprit. Je n'en suis pas moins porté à croire à la fausseté de ma petite conjecture.

VI. 80. *Etrange manière dont le mâle de la Salamandre aquatique féconde la femelle sans s'accoupler avec elle.* Je n'ai jamais vu l'accouplement des Salamandres, & j'en suis très-curieux. Veuillez donc me dire ce que cet accouplement offre d'*étrange*? Mon cerveau est disposé depuis

long-tems à admettre les choſes les plus étranges. Il s'y eſt accoutumé à force de voir des prodiges. C'en ſont aſſurément de très-grands, que les reproductions des membres de la Salamandre, qui m'ont tant occupé depuis quelques années, & qui m'occupent encore. J'aurois vu apparemment l'accouplement de cet amphibie ſi j'avois renfermé dans le même vaſe des individus de l'un & de l'autre ſexe : mais je n'avois pour but dans mes recherches que ces belles reproductions organiques, que je voulois contempler de mes propres yeux.

VII. 84, 85. Vous traitez dans ces articles de la fécondation naturelle *des œufs de la Salamandre*. Je l'ignore abſolument, & vous m'obligerez de m'en dire un mot.

VIII. 96. *Quelle eſt la prévoyance des amphibies pour la multiplication de l'eſpèce.* Rien n'intéreſſe plus ma curioſité dans l'étude des animaux, que leur *prévoyance*. Ce n'eſt pas que nous ne nous abuſions ſouvent ſur cette prévoyance, & que nous ne nous en formions des idées qui ne ſont point du tout philoſophiques. Je l'ai aſſez dit dans la *Contemplation* & ailleurs. Nous avons une merveilleuſe facilité à prêter aux animaux notre propre prévoyance & juſqu'à nos propres raiſonnemens. Si les animaux pouvoient juger de nous, ils nous rabaiſſeroient à leur niveau; car ils nous feroient ſentir & agir comme eux. On a donné ſur cette matière dans des extrêmes les plus oppoſés. J'ai cherché le milieu, & il me ſemble que je l'ai rencontré. Vous êtes bien en droit d'en juger.

IX. 97, 98, 99. Je trouve encore ici quelque chose qui tient à l'industrie des animaux, & je m'y arrête avec d'autant plus de plaisir qu'il y est question des amours du Crapaud, auxquels j'ai consacré un Chapitre dans la *Contemplation*. Vous recherchez dans ces articles; *pourquoi les mâles des Grenouilles & ceux des Crapauds tiennent leur femelle si long-tems & si étroitement embrassée*. J'avois bien présumé que de si longs embrassemens avoient une fin secrette, mais je n'avois là-dessus aucune observation qui pût m'éclairer sur cette fin. J'attends de votre amitié l'instruction que je desire. Je soupçonnerois que ces embrassemens tendent à faciliter la descente des œufs ou des Têtards de l'ovaire dans les trompes, de celles-ci dans la matrice; & encore peut-être, à aider à l'expulsion des embryons. Vous me donnez par-tout dans votre Tableau des énigmes à deviner. Je hasarde mon mot sans espérer qu'il soit celui de la Nature.

X. 102. L'intéressante observation de M. Demours sur les amours du Crapaud, dont j'avois fait usage, vous auroit-elle donc offert quelque réflexion critique? L'Observateur s'en seroit-il laissé imposer? Il étoit pourtant bien placé.

XI. 105, 106. Vous ne me paroissez pas ici disposé à adhérer à ce qu'on a débité sur la fécondation des œufs des poissons à écailles. Vous parlez d'*incertitudes* : sur quoi portent ces incertitudes? Révoquez-vous en doute que le mâle répande ses *laites* sur les *uves*? ou, révoquez-vous en doute qu'il frotte à plusieurs reprises le ven-

tre

tre de sa femelle ? ou les deux ensemble vous paroissent-ils également incertains ? Je vous dirai bien que ma croyance sur ces deux points n'étoit rien moins que ferme. Je ne trouvois nulle part des observations assez décisives. On s'étonne quelquefois de voir les Naturalistes demeurer si long-tems & si tranquillement dans le doute sur des points très-intéressans, & n'essayer point de s'en tirer par des observations ou des expériences assez faciles. L'esprit, de sa nature si actif, est pourtant quelquefois très-paresseux. Un petit procédé, un petit appareil lui coûte autant à imaginer qu'un voyage à faire. Il n'y a qu'un Observateur tel que vous, qui est toujours en haleine, dont l'esprit ne soit jamais paresseux & combine toujours. Vous nous avez découvert plus de vérités en cinq ou six ans, que des Académies entières en un demi-siècle. Et pourtant je n'en ai pas été le moins du monde surpris ; parce que je sais combien le champ où vous moissonnez est riche, & que je connois le moissonneur. Quand, en 1765, vous me demandâtes obligeamment à quelles recherches d'Histoire naturelle je desirois que vous vous appliquassiez de préférence ; je prévis facilement dès-lors combien la science vous devroit un jour. Votre premier écrit sur les animalcules des infusions me confirma bientôt mon espèce de prédiction ; & vos intéressantes lettres sur les merveilleuses reproductions du Ver-de-terre, du Limaçon & de la Salamandre en furent de nouvelles confirmations encore. J'ai contemplé ainsi du fond de ma retraite avec un plaisir toujours

nouveau, les pas de géant que vous n'avez cessé de faire dans la belle carrière où vous étiez entré, & que vous continuez à parcourir avec tant de distinction & de succès.

XII. 108. L'ÉNONCÉ de cet article m'apprend *que la fécondation des Salamandres diffère de celle des autres animaux*; mais il ne m'apprend point en quoi gît cette différence. Les modifications des grandes loix de la Nature sont ce qui excite le plus l'attention du Naturaliste Philosophe. Elles le frappent d'autant plus, qu'elles mettent dans un plus grand jour l'immense fécondité des voies du CRÉATEUR, & la variété presqu'infinie des moyens subordonnés, par lesquels sa SAGESSE prépare les premiers développement des êtres vivans. L'économie de notre monde ne comportoit pas que toutes les générations y co-existassent ensemble dans leur état de plein développement. Notre globe n'auroit pu ni les contenir ni les nourrir toutes. Elles ont donc été renfermées les unes dans les autres, suivant une progression toujours décroissante, & qui va se perdre dans l'abîme de l'infiniment petit. Les générations se développent donc les unes par les autres, & leur accroissement se fait dans une proportion relative à l'ordre des dégradations. C'est ainsi que les générations fluent lentement dans une nuit impénétrable, & qu'elles arrivent enfin à ce terme qui sépare l'invisible du visible, & où, à l'aide de la fécondation, elles s'élèvent graduellement à toute la perfection propre à l'espèce. Mais, parce que les êtres vivans ont été prodigieusement diversifiés, les

loix qui président à leurs développemens ne l'ont pas été moins. De-là résulte une foule de variétés dans les formes qu'ils revêtent successivement, & dans la manière & les effets de la fécondation. Le tableau de ces phases & de ces variétés constitue la partie la plus intéressante de l'Histoire de la génération.

XIII. 123, 124. Il suit donc de vos nombreuses expériences sur la *fécondation artificielle*, qu'on ne sauroit l'opérer dans les germes logés encore dans l'ovaire, ni dans ceux qu'on tire de la partie supérieure des trompes. Je crois en découvrir la raison. Le sperme agit ici comme *stimulant*. Or, il y a un certain rapport originel entre la force secrette, qui opère l'irritabilité ou la contraction de la fibre musculaire, & l'état actuel de cette fibre. Si elle n'a pas pris encore le degré de consistance nécessaire, elle ne sera pas en rapport avec la manière d'agir de la force; & l'impression de celle-ci sera nulle. Il faut donc que le germe parvienne à un degré déterminé d'accroissement pour être susceptible d'irritation. Le grand Haller raisonnoit ainsi.

XIV. 128, 129. Je trouve ici une particularité qui m'embarrasse : vous dites, *que la fécondation artificielle ne réussit pas dans les Salamandres avec le sperme pur; & qu'il faut pour réussir le mêler avec l'eau.* Mais ce *sperme pur* est pourtant l'agent qui opère la fécondation naturelle; comment donc arrive-t-il qu'il ne peut opérer la fécondation artificielle? S'épaissiroit-il trop à l'air, ou se mêleroit-il dans le mâle à une cer-

taine sérosité au moment de l'émission? je ne sais qu'en penser. Vous m'éclairerez.

XV. 134. *Le sperme ne perd pas sa vertu prolifique, quoiqu'incorporé avec d'autres liqueurs.* Très-bien, mon cher Philosophe; j'ai du plaisir à vous voir ainsi sonder la Nature par des combinaisons qu'elle n'a pas faites. Les Physiologistes vos dévanciers étoient bien loin d'imaginer de pareilles combinaisons. Mais quelles sont ces liqueurs auxquelles vous avez imaginé d'incorporer le sperme? Il ne se mêle donc pas intimément avec ces liqueurs; il ne se fait pas ici une vraie dissolution, puisque le sperme retient constamment sa vertu prolifique: au moins est-il très-sûr qu'il n'est pas *décomposé* par ces différentes liqueurs; car en le dépouillant de ses principes constituans, la décomposition le priveroit de sa vertu *stimulante*. Comment raisonnez-vous sur ceci?

XVI. 143. *Trois grains de sperme, incorporés à dix-huit onces d'eau, retiennent parfaitement la vertu prolifique dans la Grenouille verte aquatique & dans la Grenouille des arbres. Cette vertu se conserve encore tant soit peu, quoique les trois grains de sperme soient incorporés dans deux cent soixante-quatre onces d'eau.* C'est bien ceci, mon célèbre Confrère, qu'on n'eût pas soupçonné! Quelle n'est donc point la merveilleuse énergie de ce singulier stimulant, puisqu'elle n'est pas sensiblement affoiblie dans trois grains incorporés à dix-huit onces d'eau; & qu'elle se manifeste encore lorsqu'ils sont incorporés à une masse d'eau de deux cent soixante-quatre onces! Ces

trois grains de sperme sont apparemment répandus dans cette masse d'eau, comme trois grains de musc le seroient dans l'air d'un grand appartement. Ils agiroient encore sur l'odorat; ils en ébranleroient les fibres nerveuses; & cet ébranlement nous représente celui que le sperme délayé dans une grande masse d'eau peut encore produire sur les fibres musculaires du cœur de l'embryon.

XVII. 144, 145. *Autres expériences très-remarquables sur l'incorporation d'une très-petite quantité de sperme à une très-grande quantité d'eau.* Des expériences aussi neuves & aussi instructives ne pouvoient être trop variées; & je vois avec satisfaction, que vous avez bien su vous prévaloir des complaisances que la Nature vous témoignoit. Vous en aurez aussi pour moi qui n'en serai point ingrat, & vous me direz là-dessus quelque chose de plus instructif que ce qui est contenu dans vos trois courts sommaires.

XVIII. 152. *Que le sperme féconde les Têtards en pénétrant leur petit corps. Petites ouvertures par lesquelles il y pénètre.* Voilà une des particularités de l'histoire de la fécondation, qui avoient toujours intéressé le plus ma curiosité. Vous savez que j'avois constamment présumé que la fécondation s'opéroit par dehors; & vous pouvez vous rappeller que je vous invitois un jour à chercher sur les enveloppes du germe, les petites ouvertures que je pensois que la Nature y avoit ménagées pour l'introduction du sperme. Vous les avez donc découvertes, ces *petites ouvertures*: je vous en félicite de toute

mon ame. La découverte eſt très-importante; & je ſuis très-impatient d'en avoir le précis. Voici ce que je dis dans une de mes nouvelles notes ſur le Chap. X de la Part. VII de la *Contemplation.* » Ce qui ſe paſſe à découvert dans la fécondation des œufs des amphibies, ſe paſſe » dans l'obſcurité d'un ovaire chez les autres » animaux. C'eſt donc toujours par dehors que » l'œuf eſt fécondé, ſoit chez les ovipares, » ſoit chez les vivipares; & il étoit bien naturel » de le ſuppoſer, dès qu'on admettoit que l'em» bryon préexiſte tout entier dans l'œuf; car » on devoit en inférer, que le ſperme n'agiſſoit » que comme un principe ſtimulant & nourri» cier. Mais cette manière ſi ſimple & ſi philo» ſophique de concevoir la fécondation, ne de» voit pas venir à l'eſprit des Phyſiciens qui re» jetoient toute préformation organique, & » qui imaginoient que l'embryon ſe formoit » méchaniquement par certaines *forces de rap» port*, ou par la réunion ſucceſſive de certaines » *molécules* émanées du mâle & de la femelle, » & moulées dans leur intérieur «.

XIX. 158. *Si la très-petite doſe de ſperme que la Nature emploie à la fécondation des amphibies, peut donner lieu de penſer qu'il en ſoit de même de la fécondation des grands animaux?* Je ſuis fort curieux de ſavoir ce que vous penſez ſur cette queſtion, qui n'a jamais été proprement diſcutée, parce que pour la diſcuter, il auroit fallu avoir fait les belles expériences que vous avez exécutées ſi heureuſement ſur les amphibies: & on n'avoit pas même eu l'idée de

la possibilité de la chose. Si l'on pouvoit mettre à découvert, sans intéresser la vie de l'animal, les ovaires d'une brebis, d'une chienne, ou d'une genisse, votre question pourroit être décidée par des expériences semblables à celles que vous avez tentées sur nos amphibies, & auxquelles vous avez dû tant de nouvelles vérités. Vous toucheriez avec la pointe d'un pinceau trempé dans le sperme du mâle une ou plusieurs vésicules de l'ovaire; & si la consolidation de la plaie pouvoit se faire sans empêcher l'effet de la fécondation artificielle, vous sauriez à-peu-près quelle dose de sperme est nécessaire pour opérer cette fécondation dans les grands animaux. Peut-être que cette singulière expérience réussiroit mieux sur les grands ovipares. Mais si elle peut réussir, ce sera entre vos mains. Vous m'avez accoutumé à compter beaucoup sur votre habileté & sur votre persévérance. Quand vous ne parviendriez ainsi qu'à voir un commencement d'évolution dans le germe, c'en seroit assez pour notre instruction. Nous avons d'ailleurs des observations directes, qui prouvent que le fœtus peut se développer dans l'ovaire. Vous pourriez tenter encore d'introduire du sperme en différentes doses dans la matrice de l'animal au moyen d'une seringue. Si la plus petite dose produisoit autant d'effet que la plus grande, il deviendroit assez probable, que la fécondation des grands animaux ne diffère que très-peu à cet égard de celle des amphibies.

XX. 159. *Que le sperme des amphibies paroît n'être qu'un pur stimulant & non un fluide nour-*

ricier. Je crois entrevoir le fondement de votre conclusion: vous ne sauriez concilier la dose si petite de sperme, qui suffit ici à la fécondation, avec l'idée d'un fluide destiné à servir de première nourriture à toutes les parties de l'embryon. Vous faites même, art. 155, un calcul qui démontre que le volume de cette dose de sperme est au volume de l'embryon qu'elle féconde, comme 1 à 1064777777. Il n'y auroit donc aucune proportion entre le fluide nourricier & l'embryon à nourrir. Je ne vous contesterai pas votre conclusion à l'égard des amphibies : mais il ne me paroît pas que vous puissiez l'appliquer aux grands animaux. Les *mulets* chez ceux-ci présentent des faits qui ne permettent pas de douter que le sperme ne modifie, plus ou moins, différentes parties de l'embryon; j'en ai donné divers exemples: le sperme est donc porté à ces parties, & comment concevoir qu'il en change les formes & les proportions sans pénétrer dans leur intérieur? Méditez en particulier sur le *larynx* du grand mulet. Je me resserre beaucoup; mais vous m'entendez assez, & vous tenez mes principes comme moi-même.

XXI. 167. *Que le sperme n'est point du tout une liqueur spiritueuse, ni même une liqueur très-volatile, comme l'ont cru plusieurs Philosophes.* Je suis charmé que vous ayez déterminé cela: mais après avoir prouvé ce que le sperme de vos amphibies *n'est pas*, êtes vous parvenu à démontrer *ce qu'il est*? Nous savons au moins qu'il est un des fluides les plus élaborés de l'animal. Avez-vous tenté sur ce fluide si important quel-

ques essais chymiques ? J'ai toujours soupçonné qu'il se rapproche beaucoup du fluide nerveux. Mais combien sommes-nous encore ignorans sur la véritable nature du fluide nerveux ? J'ai montré que l'irritabilité doit dépendre d'un certain fluïde très-actif, disséminé dans la fibre musculaire, *Contem.* Part. X, Chap. XXXIII. Le sperme de vos amphibies, qui est le stimulant du cœur de l'embryon, doit avoir un certain rapport avec le fluide disséminé dans les fibres de cet organe moteur. Nous rencontrons ici des profondeurs pour lesquelles nous n'avons point encore de sonde.

XXII. 168. *Le fluide électrique accélère la naissance des Têtards fécondés; mais il n'est pas propre à faire naître les Têtards non fécondés.* Je vous remercie, mon digne ami, d'avoir tenté l'expérience que je vous proposois, de substituer le fluide électrique au fluide séminal pour féconder artificiellement les Têtards. Elle ne vous a jamais réussi; & vous pensez bien que je ne m'en étonne pas. Il convenoit pourtant de faire cet essai. Le *que sait-on* revient souvent en Physique & en Histoire naturelle. Vous vous êtes au moins assuré que le fluide électrique accélère la naissance des Têtards fécondés; & c'est une nouvelle vérité à ajouter au grand nombre de celles que présente l'histoire de l'Electricité.

XXIII. 169, 170. *Plusieurs autres liqueurs différentes du sperme sont de même inhabiles à opérer la fécondation artificielle.* Je vous sais bon gré de ces divers essais, & je les attendois bien de cet esprit de combinaison que je vous con-

nois, & qui caractérise le vrai Naturaliste. La Nature ne vous a pas moins instruit quand elle vous a répondu négativement, que lorsqu'elle vous a répondu affirmativement.

XXIV. 171. *Que le sperme des Salamandres est inhabile à féconder les embryons des Grenouilles & des Crapauds, & réciproquement. Qu'il en est de même du sperme des Crapauds à l'égard des Grenouilles, & réciproquement.* Ainsi la Nature, qui produit des *mulets* chez les grands animaux & même chez les insectes & chez les plantes, refuse d'en produire chez nos amphibies. Vous avez fait admirablement bien de l'interroger sur un point si essentiel; & ses réponses nous apprennent qu'elle ne s'est permis ici aucune latitude. Ceci est extrêmement remarquable; car le Crapaud paroît, au premier coup d'œil, différer bien moins de la Grenouille, que l'Ane ne diffère du Cheval. Si vous aviez vu le contraire, si vous aviez obtenu des *mulets* par vos fécondations artificielles, opérées chez les amphibies, vous n'auriez pas été, sans doute, aussi bien fondé à conclure que le sperme des amphibies n'agit *que comme simple stimulant.* Il resteroit à découvrir pourquoi la Nature est resserrée ici dans des bornes si étroites. Dire que dans des espèces en apparence si rapprochées, un degré d'approximation de plus auroit détruit le caractère spécifique ou l'espèce, ce ne seroit qu'assigner la cause *finale* & non la cause *efficiente.*

XXV. 172. *Les œufs des Papillons du Ver-à-soie, fécondés artificiellement par l'auteur.* Ç'avoit été un Italien, le célèbre MALPIGHI, qui

avoit imaginé le premier de féconder artificiellement les œufs du Papillon du Ver-à-soie, & ç'a été un autre Italien, MALPIGHI II, qui a réussi le premier à opérer cette fécondation. Il y a plus de dix-huit ans que j'avois exhorté les Naturalistes à répéter l'expérience si intéressante du Philosophe de Bologne, & dans cet assez long intervalle de tems, il n'y a eu que le seul Philosophe de Reggio de Modène qui l'ait entrepris. Combien a-t-il à s'applaudir de l'avoir fait! Mais il ne se bornera pas apparemment à sa belle expérience sur les œufs du Papillon du Ver-à-soie. Il saura l'étendre aux œufs des Papillons de différentes espèces, & il tentera de féconder artificiellement les œufs d'une espèce avec le sperme d'une espèce différente. Il sera curieux de savoir, s'il en est à cet égard, des Papillons comme des amphibies; & je m'assure bien qu'il ne négligera pas de faire les mêmes tentatives sur d'autres insectes de classes ou de genres plus ou moins éloignés. Le raisonnement ne sauroit nous éclairer sur cette matière; l'expérience seule peut nous procurer les lumières que nous cherchons.

XXVI. Vous tirez (art. 109.) de toutes vos expériences sur la fécondation artificielle, une conclusion générale qui ne sauroit que m'être bien agréable : c'est que tout ce qu'ont rêvé nos Epigénésistes modernes est désavoué par la Nature. Vous n'ignorez pas combien j'avois été toute ma vie opposé à l'épigénèse : je l'ai combattue dans tous mes écrits; & lorsque feu mon illustre ami HALLER inclinoit vers cette hypothèse, j'osai lui résister malgré toute l'impression que

ſon autorité faiſoit ſur moi. Le *poulet* combattit bientôt en ma faveur, & le grand Phyſiologiſte ſe déclara contre l'épigénèſe.

J'AI parcouru, mon cher Confrère, les principaux articles de votre Table, & j'ai laiſſé en arrière bien des choſes, parce que la réviſion de mes Oeuvres ne me permet pas de m'entretenir avec vous autant que je le deſirerois. Je paſſe à votre bonne lettre du 13 de Mars, à laquelle je n'ai point répondu encore (1).

JE ne ſavois pas que la célèbre MÉRIAN eût obſervé le Pipa avant RUYSCH. J'ai fait uſage du paſſage de cette héroïne, que vous m'avez fait l'amitié de me tranſcrire. Je l'ai inſéré dans une addition à mon Mémoire. J'en ai uſé de même à l'égard de celui de votre illuſtre compatriote VALLISNIERI, qui m'étoit pareillement inconnu. Vous avez bien raiſon de le relever ſur le peu de ſoin qu'il avoit pris de déterminer le ſexe des deux Pipas dont il parloit. J'ai diſſéqué ou plutôt écorché le Pipa qui étoit reſté dans notre bocal : mais la fatigue que cette diſſection faiſoit éprouver à mes yeux, jointe à la quantité de liqueur

---

(1) Dans ma lettre du 13 Mars 1780 à M. CHARLES BONNET, rélative à ſon Mémoire ſur le Pipa de Surinam, imprimé dans le Journal de ROSIER 1779, & dont je parle incidemment au paragraphe CIV, je diſois que RUYSCH n'étoit pas le premier qui eût parlé de ce ſingulier animal, mais Mlle. SIBYLE MÉRIAN. Je lui apprends l'opinion mal-fondée de VALLISNERI, qui plaçoit l'utérus de ces animaux ſur le dos des mâles, & non ſur celui des femelles où les petits Crapauds étoient enfermés ; c'eſt à ce paragraphe de ma lettre que M. BONNET fait alluſion.

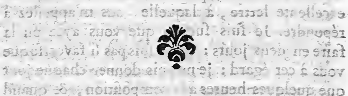
ſpiritueuſe qui inondoit & pénétroit tout l'intérieur, ne m'ont pas permis d'obſerver en détail & diſtinctement tout ce qui s'offroit à moi. J'avois ouvert le Pipa du côté du ventre. Après avoir renverſé la peau des deux côtés, les tégumens intérieurs & les muſcles ſe ſont offerts à mes yeux, & après les avoir enlevés, j'ai découvert les inteſtins. Ce qui m'a d'abord frappé à leur première inſpection, ç'a été une multitude de grains d'un jaune aſſez vif, diſſéminés ſur le viſcère. Je les ai obſervés à la loupe pour m'aſſurer ſi leur figure offroit quelque choſe de régulier ; mais elle m'a paru varier beaucoup : les uns ſembloient arrondis, d'autres étoient oblongs ; d'autres reſſembloient à de petites lames quadrilatères. L'eſtomac, en forme de poche ovale, très-charnu & aſſez épais, étoit rempli de quantité de fragmens de couleur brune très-minces, très-caſſans, dont quelques-uns avoient une ligne ou deux de longueur, & qui reſſembloient beaucoup à des fragmens de feuilles de Plantes. Mais je viens tout d'un coup à notre objet principal : je n'ai apperçu dans ce Pipa aucune trace d'ovaire ; j'y ai cherché les teſticules, & j'ai trouvé près de la veſſie un corps oblong & charnu, qui étoit peut-être un teſticule ; mais je n'ai pu découvrir le teſticule correſpondant. Je vous le répète, mon cher Ami ; je n'ai pu faire à mon gré cette diſſection : ſeulement en ai-je bien vu aſſez pour juger du grand appareil de viſcères que ce Crapaud ſingulier préſente à l'examen de l'Obſervateur. Il n'eſt pas un ſeul de ces viſcères, qui ne pût l'occuper des mois entiers, s'il vou-

loit ou s'il pouvoit l'étudier comme LYONET a étudié sa chenille. Au reste, nous n'avions pas un besoin indispensable de recourir à la dissection pour refuter l'opinion de VALLISNIERI : l'observation de M. FERMIN, dont j'ai donné le précis, art. CCCXXVII des *Corps organ.* note 1, ne permet pas de douter que ce ne soit bien la femelle, dont le dos est garni de cellules ; puisque cet Auteur l'avoit disséquée, qu'il avoit vu son ovaire, & qu'il avoit été témoin lui-même de l'accouplement. Je suis charmé que vous ayez été satisfait de mon Mémoire. Je souhaite que les questions par lesquelles je l'ai terminé, engagent un jour quelqu'habile Naturaliste à s'occuper plus à fond de l'histoire d'un animal si remarquable, & qui n'a point encore d'analogue connu.

JE vous remercie fort de votre extrait Italien des recherches que vous avez tentées sur le mouvement du sang, & que je n'avois pu lire dans votre excellent Ouvrage. M. SALADIN m'a fait le plaisir de me traduire cet extrait, & j'en tirerai des curiosités intéressantes pour une de mes notes sur la Part. X de la *Contemplation.* Je ne vous demande pas davantage sur ce sujet ; parce que mes Editeurs me conjurent de finir au plutôt mon travail. Les Souscripteurs s'impatientent & menacent de se retirer. J'ai été obligé de composer une courte lettre qui sera imprimée, où je leur fais mes excuses de mes retards involontaires, & où je tâche de les rassurer sur la suite des livraisons.

Vos résultats sur le sang m'ont infiniment in-

téressé. Vous avez découvert le premier une vérité importante : c'est que l'impulsion du cœur se fait sentir jusqu'à l'entrée des veines. Une autre vérité encore non moins importante, c'est que le mouvement du sang ne se ralentit pas aux extrémités des artères, comme les Physiologistes l'avoient cru. Ils s'étoient encore trompés sur la puissance ou les puissances de la circulation. Ils donnoient au cœur des forces auxiliaires ; & vous avez démontré qu'il est la seule force impulsive. Vous avez démontré encore par une manipulation ingénieuse, que les changemens de couleurs du sang, du jaune en rougeâtre, puis en rouge, ne sont que de pures apparences. M. de HALLER vous contestoit beaucoup ceci ; mais votre procédé me paroît démonstratif. La membrane vasculeuse, séparée du jaune de l'œuf & observée sur une glace, montre des vaisseaux rouges dans les premiers jours de l'incubation. Presque par-tout vous détruisez des erreurs & vous établissez des vérités.



LETTRE SECONDE

DE M. BONNET A L'AUTEUR.

A Genthod, le 13 Janvier 1781.

JE vois par votre intéressante réponse, mon cher & célèbre Ami, que nous nous étions rencontrés sur divers points : cet accord me fait d'autant plus de plaisir, qu'il me prouve que j'avois bien raisonné sur plusieurs de vos expériences. Mais un pareil accord n'est pas chose nouvelle entre vous & moi ; car, combien de fois nous est-il arrivé de converger ainsi sur divers points d'Histoire naturelle ! on diroit que mon ame passe quelquefois dans votre cerveau, & que la vôtre passe dans le mien. Je vous dois beaucoup de remercîmens d'avoir interrompu la composition de votre Ouvrage *sur la génération des Plantes*, pour m'écrire cette longue & excellente lettre, à laquelle vous m'appellez à répondre. Je suis surpris que vous ayez pu la faire en deux jours : je ne suis pas si favorisé que vous à cet égard : je ne puis donner chaque jour que quelques heures à la composition, & quand je vous écris des lettres de 18 à 20 pages, vous pouvez compter que j'y ai employé au moins une douzaine de jours. Je vais donc suspendre à mon tour le travail de mes Oeuvres pour répondre aux principaux articles de votre lettre du

du 12 de Décembre. Je ſuivrai l'ordre de vos numéros, ou plutôt celui des numéros de ma dernière lettre, que vous ſuivez vous-même & auxquels vous répondez.

I. (1) Je ne doutois pas que les expériences que je vous propoſois pour découvrir le germe dans l'ovaire avant la fécondation, ne vous fuſſent venues auſſi à l'eſprit. Vous ne me paroiſſez pas en eſpérer beaucoup : vous préſumez que la petiteſſe extrême du germe & ſa transparence le déroberont à toutes vos recherches. Vous ne perdez pas courage néanmoins, & vous voulez laiſſer penſer que mes exhortations contribueront à vous animer & à vous ſoutenir dans cette recherche ſi difficile : mais les grands ſuccès qui ont couronné vos tentatives en tant d'au-

(1) Pour mieux entendre ce paragraphe, il faut connoître celui de ma lettre auquel il ſert de réponſe. M. Bonnet, dans la lettre précédente §. I, diſoit qu'il ſeroit très-avantageux pour la Phyſique de chercher les embryons dans les ovaires des quadrupèdes & des oiſeaux avant leur accouplement, & il croyoit que je pourrois avoir quelques ſuccès dans cette recherche ; je lui répondis : « L'idée de porter » mes recherches ſur les ovaires des quadrupèdes & » des oiſeaux, m'étoit venue dans l'eſprit ; mais je n'ai » pas eu le loiſir d'en faire uſage. Le vif deſir que vous » avez pour que j'en faſſe mon occupation eſt un grand » motif pour me preſſer à l'entreprendre : quoique je » n'eſpère pas beaucoup, je crains que l'extrême pe- » titeſſe du germe & ſa tranſparence ne m'empêchent » de le diſcerner ; mais une ſeule probabilité de ſuccès » dans un ſujet auſſi intéreſſant doit ſuffire pour le » tenter.

» J'ai eu occaſion de relire quelques-uns des Mé-

tres genres, sont assurément bien plus propres que mes exhortations, à vous faire espérer que vous ne travaillerez pas ici en vain. Un heureux hasard, une circonstance imprévue, un accident que vous n'aurez pas plus prévu, pourront vous rendre les plus grands services. Vous saurez vous même faire naître de ces circonstances heureuses, qui ne sont pas dans la marche ordinaire de la Nature, qui produiront à vos yeux surpris ce qu'elle avoit caché aux MALPIGHI & aux HALLER. Il me paroît qu'il s'agiroit sur tout de trouver un moyen qui diminuât la transparence du germe sans l'altérer; car je crois que c'est plutôt par sa transparence que par sa petitesse, qu'il se dérobe aux regards les plus perçans de l'Observateur. Une très-petite goutelette

---

» moires de l'illustre RÉAUMUR sur les insectes, & j'y » trouvois l'observation d'un Naturaliste Italien qui » m'a paru très-analogue à celle sur la préexistence » des fœtus dans les femelles des Grenouilles & des » Crapauds. Dans le Tome III, Part. I, Mém. VII, » RÉAUMUR, en parlant des Vers du petit Scarabée » des Lys après M. LORENZO PATAROL, dit : *Il semble à M. PATAROL qu'on ne peut pas dire que les Vers sortent des œufs, qu'il y a apparence que chaque œuf devient un petit Ver. Ce qui l'a déterminé à proposer une idée si singulière, mais avec une modeste défiance ; c'est que, quelque recherche & quelqu'examen qu'il ait fait, il n'a pu parvenir à trouver aucune coque vuide.* » Voyez ce qu'en pense » le Pline françois : il paroît curieux de répéter cette » observation; mais il ne l'a pas faite. Je suis résolu » de la refaire au printems prochain ; elle est intéres- « sante, & RÉAUMUR n'en a pas connu l'impor- » tance.

de vinaigre ou d'esprit de vin, versée sur la *cicatricule* de l'œuf, en épaississant un peu l'humeur qui baigne les solides du germe, pourroit peut-être les rendre perceptibles. Vous pourriez encore essayer d'autres liqueurs. Il me vient encore à l'esprit deux autres moyens. Le premier consisteroit à essayer de répandre sur le jaune une liqueur colorée par quelque teinture végétale: que savons-nous si les vaisseaux du jaune ne pomperoient point cette teinture, & ne la feroient point passer jusqu'au germe: & quand elle ne feroit que colorer les environs de celui-ci, elle feroit au moins reconnoître son lieu ou son point. Il faudroit aider le jeu des vaisseaux par une chaleur douce. Le procédé ingénieux dont M. Beguelin s'étoit servi pour montrer à son auguste Elève, le Prince Royal de Prusse, les progrès successifs du Poulet dans l'œuf, ne vous seroit pas inutile dans vos tentatives. Qui sait encore, si une certaine chaleur ne contribueroit point à faire apparoître le germe en coagulant un peu sa lymphe? Un second moyen seroit de substituer aux liqueurs dont je viens de parler, le sperme du Coq ou celui de quelqu'autre oiseau. Comme le sperme est incontestablement la liqueur qui a plus d'influence sur le germe, il semble qu'elle doive être la plus propre à y occasionner quelque changement subit, qui le rendroit accessible à nos verres. Ce seroit en même tems un moyen d'essayer de féconder artificiellement le germe dans l'œuf. La machine de M. Beguelin seroit sur-tout

appropriée à cette expérience. Si la goutelette de ſperme faiſoit auſſi-tôt apparoître l'embryon, on ne pourroit pas objecter qu'elle l'auroit porté dans la *cicatricule* comme l'on avoit imaginé que la pouſſière des étamines portoit la plantule dans la graine; parce que l'obſervation Hallérienne & les vôtres, ſur la préexiſtence du Têtard à la fécondation, détruiroient aſſez l'objection. Enfin, il faudroit encore eſſayer d'obſerver la cicatricule des œufs non-fécondés au microſcope ſolaire, qui aggrandit beaucoup plus que tout autre les objets qui ont une certaine tranſparence. Que vous dirai-je enfin? Vous ne chercherez pas dans la cicatricule ce qui n'y exiſte point; car vous avez les plus fortes aſſurances que ce que vous y chercherez y eſt réellement.

25 DES expériences curieuſes nous ont appris, que l'œuf, malgré ſon enveloppe cruſtacée, tranſpire beaucoup. Cette tranſpiration produit divers changemens dans l'intérieur. Vous êtes donc invité à obſerver la cicatricule dans des œufs non-fécondés, & conſervés pendant un temps plus ou moins long. Peut-être même qu'il ne ſeroit pas inutile de faire deſſécher un peu la cicatricule ſur une lame de verre pour obſerver enſuite au microſcope. Le germe y perdroit plus ou moins de ſa tranſparence par le rapprochement des élémens des ſolides.

VOUS ferez très-bien, mon cher MALPIGHI, d'obſerver attentivement ces œufs vrais ou prétendus du petit Scarabée des Lys. Il paroît aſſez par le paſſage de mon illuſtre Maître RÉAUMUR que vous me citez, qu'il avoit bien ſenti la né-

cessité de répéter l'observation de PATAROL ; c'est dommage qu'il ne l'ait pas fait, ou que du moins il ne vous ait pas dit l'avoir fait : mais il nous est très-permis de douter que ce grand Naturaliste attachât à cette observation la même importance que vous & moi. Il n'avoit pas été appelé à méditer autant que nous sur le mystère de la génération, & en particulier sur l'intéressante question de la préexistence du germe à la fécondation. Vous pensez bien que je ne serois pas le moins du monde surpris, si vous m'appreniez un jour que les œufs de notre joli petit Scarabée n'en sont point, & qu'ils sont le Ver lui-même déguisé sous la forme d'un œuf. Si cela étoit, il en seroit de ces prétendus œufs comme de ceux des Grenouilles, & ce seroit une nouvelle preuve à ajouter à celles que nous avons déjà de la préexistence dont il s'agit. Vous connoissez les œufs de la Reine-abeille : j'ai toujours quelque soupçon qu'ils ne sont pas de vrais œufs, & qu'ils sont peut-être le Ver lui-même sous une forme un peu différente de celle qu'il revêtira après la fécondation. Mais les Mouches *vivipares*, dont M. de RÉAUMUR nous a donné la curieuse histoire dans le Tome IV de ses Mémoires, vous fourniroient sûrement de nouvelles preuves directes de la préexistence des embryons dans les femelles. C'est une belle chose que cette matiere roulée en spirale, dont parle notre auteur, & dont les différens tours sont formés par plus de vingt mille Vers, rangés parallélement & de leur long, les uns auprès des autres.

II. Je sais gré à MM. de RÉAUMUR & NOLLET de ces petites culottes de taffetas ciré, qu'ils avoient imaginé de mettre au mâle d'une espèce de Grenouille pour tâcher de découvrir la manière dont il féconde sa femelle ; & je ne vous sais pas moins de gré d'avoir répété cette ingénieuse expérience. Le mâle auquel vous aviez donné de pareilles culottes, & qui s'étoit accouplé avec sa femelle, ne parvint donc pas à la féconder, parce que le sperme resta dans ses culottes. Et puisque cette même liqueur restée dans les culottes a fécondé artificiellement les Têtards sur lesquels vous l'avez appliquée, il n'est pas douteux qu'elle ne fût véritablement sperme.

III. Vous pensez donc que le soupçon que je vous indiquois dans cet article, n'est pas destitué de fondement. J'apprends dans cet article de votre lettre une nouvelle vérité ; c'est que dans la *Grenouille des Arbres, les Têtards se trouvent quelquefois fécondés quoiqu'ils séjournent encore dans le rectum, soit à cause du sperme qui se glisse dans l'orifice du rectum, soit parce que les Têtards, à peine sortis de l'anus & déja arrosés du sperme, y rentrent peut-être par les mouvemens que la femelle se donne au moment que l'Observateur la surprend.* Ces deux explications me paroissent bien plus probables que la mienne.

V. IL y a toujours beaucoup à gagner pour moi quand, selon vos desirs, je vous indique des expériences nouvelles à tenter. Vous avez donc fait sur les œufs fécondés des Poissons à écailles,

celle que j'indiquois, art. CCCXVIII des *Corps organisés*, pour s'assurer si ces œufs peuvent se conserver au sec comme ceux des Polypes *à panache*; & vous avez expérimenté qu'ils ne possèdent point cette prérogative. Les différentes manières dont vous avez procédé & que vous me détaillez, ne me permettent pas de douter de la vérité de votre résultat. Vous avez étendu encore cette expérience aux embryons des Grenouilles & des Crapauds fécondés, & vous vous êtes assuré ainsi, qu'ils ne possèdent pas plus que les œufs des poissons, la propriété de se conserver au sec. Ma petite hypothèse sur le repeuplement des étangs desséchés ne sauroit donc se soutenir : mais ce qui paroît avoir été refusé aux œufs des poissons n'auroit-il point été accordé aux poissons eux mêmes dans l'état d'enfance ou dans quelqu'autre période de leur vie ? Je suis fort curieux de savoir la conjecture que vous substituez à la mienne, & que vous exposerez dans votre Ouvrage.

Je viens de relire l'article de votre lettre qui m'occupe actuellement ; & je fais attention à une circonstance qui m'avoit échappé : vous dites, *que vous laissiez sécher à l'ombre vos œufs de poissons ; tantôt sur la vase ou vous les aviez pris*; *tantôt dans des vaisseaux*. Je remarque ces mots *sur la vase* : mais n'en seroit-il point des œufs fécondés des poissons, comme des *Rotifères*, qui demandent à être enveloppés de sable pour se conserver au sec. J'ai peine à supposer que vous ayez négligé d'envelopper vos œufs de poissons dans la même vase où ils avoient été

déposés, car je sais trop que vous ne négligez rien en matière d'expériences (1).

VI. Vous m'avez fort régalé en me racontant la manière singulière dont le mâle de la Salamandre féconde sa femelle : tout cela étoit très-nouveau pour moi. Les Salamandres sont donc bien chastes dans leurs amours. Il n'y a point de véritable accouplement entre les deux individus; mais il y a de petites agaceries de la part du mâle, qui préparent la femelle pour la fécondation. Le mâle darde son sperme dans l'eau ; il y forme un petit nuage blanchâtre, qui va envelopper l'anus ouvert & renflé de la femelle, & elle est fécondée. C'est grand dommage que les Poëtes n'aient pas connu les chastes amours de nos Salamandres : ils en auroient tiré bon parti dans leurs ingénieuses fictions. Celle de Zéphyre & de Flore a bien du rapport avec la fécondation des palmiers ; & je ne connois rien dans le règne animal qui ressemble plus à cette fécondation que celle de vos Salamandres. Celle des plantes marines s'en rapproche encore davantage : le mâle ne darde pas une poussière fine, comme dans les plantes terrestres ; mais il darde une liqueur qui forme

(1) Le savant Genevois a une idée trop avantageuse de moi. Je n'ai point pensé à tenir les œufs des poissons & les fœtus de Grenouilles & de Crapauds enveloppés dans la vase, & je ne crois pas probable qu'ils s'y conservassent : la chose est, il est vrai, dans les possibles : & il conviendra de répéter cette expérience avec ses circonstances, comme je me propose de le faire.

aussi dans l'eau un petit nuage. Votre citation du *Dictionnaire* de M. DE BOMARE, au mot *Salamandre aquatique*, m'a engagé à lire cet article, que je ne m'étois pas encore avisé de consulter. J'y ai vu en effet que M. DEMOURS paroît avoir observé les mêmes particularités que vous, touchant la manière singulière dont la femelle de cet amphibie est fécondée; mais les Naturalistes compteront plus encore sur votre observation que sur celle de M. DEMOURS, qui demandoit d'ailleurs à être répétée par un Observateur de votre ordre. J'ai fait attention dans le même article, à ce que rapporte le célèbre DU FAY sur les *ouies* des Salamandres, qui n'apparoissent au dehors que dans leur jeunesse, & qui disparoissent ensuite pour ne plus reparoître. J'avois moi-même observé ce fait avec surprise, mais je n'en avois rien dit dans mes Mémoires. Je voulois le revoir & je n'y suis pas encore parvenu. C'est une charmante chose que ces ouies, & elles parent bien agréablement la jeune Salamandre. J'ai pris garde aussi à ce que dit M. DU FAY sur les mues de la Salamandre. Il avoit très-bien vu la sorte d'organisation de l'épiderme, dont j'ai parlé dans mon premier Mémoire, & si j'avois connu le passage de cet Académicien, je n'aurois pas manqué d'en faire mention.

PUISQUE le sperme du mâle se mêle toujours avec l'eau, je vois pourquoi la fécondation artificielle ne réussit pas *avec le sperme pur* : il faut bien que l'Observateur imite ici la Nature & qu'il mêle aussi le sperme avec l'eau. Je pense-

rois, comme vous, que le ſperme de la Salamandre, qui eſt fort épais, demande à être détrempé pour opérer la fécondation naturelle & artificielle. La ſage Nature fait auſſi détremper le ſperme humain par la lymphe que de nombreux vaiſſeaux verſent dans les teſticules & dans la véſicule ſéminale. Les Phyſiologiſtes nous diſent là-deſſus des choſes admirables.

Au reſte, il eſt peu de ſpectacle auſſi intéreſſant pour l'Obſervateur Philoſophe, que celui que préſentent les amours des animaux, & la diverſité des moyens par leſquels l'AUTEUR de la Nature a voulu qu'ils conſervaſſent l'eſpéce. Si quelque habile Phyſiologiſte entreprend un jour de compoſer une Hiſtoire complette de la Génération, il ne manquera pas, ſans doute, de commencer par tracer le tableau des amours des animaux & des plantes; & s'il eſt auſſi grand peintre que l'illuſtre BUFFON, il ſaura intéreſſer l'eſprit ſans émouvoir les ſens : il ne fera pas une *Vénus phyſique*; mais il fera une Minerve phyſique. Il y a lieu de penſer que les différentes manières dont la fécondation s'opère chez différens animaux ſont en rapport avec le degré de ſentiment accordé à chaque eſpèce, ou ce qui revient au même, à ſa capacité de jouir. Quelle différence à cet égard entre le poiſſon ou la Salamandre, & le Singe, le Cerf ou le Chien ! Et combien le moral modifie-t-il ici le phyſique dans l'eſpèce impériale de l'homme !

VIII. IL eſt aſſurément bien remarquable que les amphibies, tels que les Crapauds & la Grenouille des arbres; *ne dépoſent jamais leurs*

embryons sur terre, où ils périroient infailliblement ; & qu'ils aient toujours soin de les déposer dans l'eau, leur élément naturel. Vous m'apprenez même qu'ils ne les déposent pas dans la première eau qu'ils rencontrent ; qu'ils ne les déposent jamais dans les eaux courantes, qui les entraîneroient & ne leur fourniroient pas une nourriture convenable ; mais qu'ils les déposent constamment dans les eaux croupissantes, où les petits Têtards ne sont exposés à aucun choc, & où ils sont toujours environnés des alimens qui leur conviennent. Cette sorte d'instinct imite bien en effet la prévoyance & atteint également sa fin. Mais, puisque nous ne saurions admettre ici une vraie prévoyance, qui n'appartient qu'à la raison ou à l'intelligence, il s'agiroit de découvrir comment nos amphibies sont déterminés si sûrement à quitter la terre pour aller pondre dans les eaux dormantes. Il faut, ce me semble, qu'une femelle de Crapaud ou de Grenouille, qui est pressée du besoin de pondre, éprouve un certain sentiment intérieur, qui lui rend pénible le séjour sur terre, & lui fait desirer de gagner l'eau. Et comme les eaux croupissantes sont moins froides que les eaux courantes, c'est peut-être la raison pour laquelle l'amphibie préfère les premières, non pour ses petits qu'il ne peut connoître & dont il ne peut prévoir les besoins, mais uniquement pour lui-même : car c'est ainsi que la Nature a pourvu par-tout aux besoins des petits ; elle a su enchaîner ces besoins à ceux que les parens devoient éprouver dans certaines circonstances.

Votre mémoire vous en retrace trop d'exemples pour qu'il soit nécessaire que je vous en indique. Je vois d'ailleurs que vous êtes entiérement de mon avis sur cette prévoyance & cette intelligence qu'on accorde si gratuitement & si peu philosophiquement aux brutes.

IX. Je ne savois pas que votre illustre Compatriote Vallisnieri eût eu la même idée que moi sur l'effet de ces longs embrassemens du mâle des Crapauds & des Grenouilles. Je ne me rappelois pas non plus que Swammerdam eût pensé, au contraire, que loin de faciliter le passage des œufs dans les trompes, ces forts embrassemens devoient plutôt l'empêcher. Je n'aurois donc su quel parti prendre entre ces deux grandes autorités, si la Nature elle-même n'avoit prononcé par votre bouche. Vous m'apprenez donc, que l'opinion de Swammerdam, que les femelles ne sont embrassées par les mâles, que lorsque les œufs ont déjà traversé les trompes, *n'est pas généralement vraie*; qu'elle n'a lieu que pour les Grenouilles des arbres, & point du tout pour les Grenouilles aquatiques & pour les Crapauds; mais que Valisnieri est bien fondé, relativement à la Grenouille verte aquatique. On ne sauroit donc établir ici aucune règle générale, comme vous le remarquez très-bien; & il faut attendre que de nouvelles recherches aient plus multiplié les faits.

X. M. Demours nous avoit fort intéressé en nous parlant de l'adresse avec laquelle le Crapaud mâle sait aider sa femelle à accoucher. Ses détails étoient si fort circonstanciés, qu'il ne

m'avoit pas paru qu'on pût douter de la vérité du fait, & je n'avois pas hésité à en faire usage dans la *Comtemplation*. Mais il est, en effet, bien singulier, que ni vous, mon digne ami, ni ROESEL n'ayez jamais surpris de Crapaud mâle dans cette intéressante fonction. Cela sembleroit infirmer un peu le récit de l'Observateur François; si toutefois des témoignages simplement négatifs pouvoient infirmer le témoignage le plus affirmatif. M. DEMOURS auroit dû, comme vous l'observez, décrire son Crapaud de manière à en faire connoître l'espèce.

XI. Vos doutes sur la manière dont s'opère la fécondation des poissons à écailles, sont d'une bonne logique, & nous avons tous deux raisonné là-dessus en appréciant comme nous le devions, les autorités de part & d'autre. Il se-toit possible que les poissons se rapprochassent beaucoup à cet égard des Salamandres. Nous savons au moins par l'expérience de M. JACOBI, que la simple dispersion du sperme dans l'eau suffit à féconder les œufs. Votre idée de vous servir des jolis poissons dorés de la Chine pour éclaircir la question me paroît excellente, & je ne puis trop vous presser de la réaliser. Vous verrez plus & beaucoup plus en un jour, que tout ce qu'ont vu ou plutôt entrevu les divers Naturalistes qui vous ont précédé. Combien de questions intéressantes, qui pouvoient être décidées par les observations ou les expériences les plus simples, & qui ne l'ont point encore été! C'est que l'Esprit est toujours plus porté à imaginer ou à discourir, qu'à observer ou expérimenter.

Que de raisonnemens n'avoit-on pas fait sur la *digestion* avant que les Réaumur & les Spallanzani eussent institué ces belles expériences qui ont mis cette matière dans le jour le plus lumineux !

XIII. Vous embrassez donc, comme moi, la doctrine Hallérienne, au sujet des embryons logés encore dans l'ovaire ou dans la partie supérieure des trompes de nos amphibies, & qui ne peuvent être fécondés artificiellement. Mais vous m'assignez une autre cause du fait, que je ne soupçonnois pas, & qui me paroît, comme à vous, devoir concourir à le produire : dès que la glaire est la première nourriture des embryons fécondés & que cette glaire n'enveloppe point ceux que renferme l'ovaire ou la partie supérieure des trompes, il est bien manifeste que lors même que le sperme pourroit les féconder artificiellement, ils périroient bientôt, faute de nourriture. Les expériences que vous avez tentées à ce sujet ne laissent rien à desirer, puisque les embryons que vous avez dépouillés entiérement de leur glaire n'ont jamais pu être fécondés ; & que ceux qui n'en étoient privés qu'en partie étoient presque tous fécondés. Je ne sache pas que les Naturalistes qui vous avoient précédé eussent bien connu les vrais usages de cette glaire.

XV. Le sang des amphibies, leur salive, les sucs extraits de leur foie, des poumons, des reins, leur urine & la nôtre sont donc les différentes liqueurs auxquelles vous aviez imaginé d'incorporer le sperme. Vous y avez joint

encore le vinaigre, & tous ces mélanges n'ont point enlevé au sperme sa faculté prolifique. Vous avez seulement remarqué que lorsque l'urine & le vinaigre ont été trop surabondans, la fécondation n'a pas eu lieu. Je ne doutois pas que vous ne pensassiez comme moi, que le sperme n'est point décomposé par ces mélanges. Mais ils prouvent admirablement bien l'étonnante énergie de cette liqueur fécondante. Ils pourroient encore vous conduire à découvrir quelle est celle des liqueurs de l'animal qui a le plus de rapport avec son sperme; car la liqueur qui, à doses égales, détruiroit le moins de la vertu du sperme, seroit présumée à bon droit avoir le plus de rapport avec lui : & ceci ne seroit pas inutile dans la recherche des principes constituans du sperme.

XVI. J'AIME fort à savoir que nous avons recouru tous deux à la même comparaison pour rendre raison de la vertu prolifique du sperme incorporé en très-petite quantité à une très-grande masse d'eau. Votre exemple du venin de la Vipère, dont une goutelette peut donner la mort à un grand animal, n'est ni moins bien approprié ni moins instructif. Vous êtes bien fondé à dire après cela, qu'il n'y a pas lieu de s'étonner qu'une très-petite goutelette de sperme suffise à animer le cœur de l'embryon. L'extrême célérité avec laquelle certains poisons, tel que celui de la Vipère, agissent sur les animaux, donneroit lieu de présumer que c'est principalement sur le fluide nerveux qu'ils exercent leur action. Vous n'avez pas oublié les cu-

rieuſes expériences que M. de RÉAUMUR avoit tentées avec les flèches empoiſonnées des Américains. Un Ours piqué par une de ces flèches mourut, je crois, en demi minute.

XVII. Vous me détaillez ici la manière dont vous avez procédé dans vos fécondations artificielles, & j'y applaudis fort. Il eſt bien remarquable aſſurément, qu'un embryon touché avec la pointe déliée d'une aiguille, qui avoit été plongée dans un mélange de trois grains de ſperme & de dix-huit onces d'eau, & qui en avoit retenu une goutelette d'un cinquantième de ligne, ſe ſoit développé auſſi bien & auſſi promptement que d'autres embryons qui avoient été plongés dans le ſperme. Votre réflexion à ce ſujet eſt très-juſte. Puiſqu'une ſi petite goutelette de ſperme mélangé avec une ſi grande quantité d'eau, ſuffit à animer l'embryon, il eſt bien naturel d'en inférer que le ſurplus du ſperme fourni par le mâle ne concourt point à l'opération. Mais la Nature n'uſe pas d'épargne quand il s'agit de la propagation des eſpèces : elle ne veut pas manquer ſon coup; & elle riſqueroit de le manquer par une trop grande économie. Elle a peut-être encore égard ici aux plaiſirs de la jouiſſance, relativement au mâle, car l'émiſſion eſt, ſans doute, une volupté pour celui-ci ; & cette bonne Mère veut que tous ſes enfans jouiſſent. Il falloit d'ailleurs un aiguillon au mâle.

XVIII. Vous imaginez bien, mon cher Philoſophe, toute l'attention que j'ai donnée à cet article ſi intéreſſant de votre lettre. Je croyois contempler avec vous ces petites ouvertures mé-

nagées

nagées dans l'enveloppe de l'embryon pour l'introduction du ſperme. Vos détails ſur ce point me prouvent au mieux que vous ne vous en êtes point laiſſé impoſer, & que ces petites bouches que j'avois ſoupçonnées, ſont la choſe du monde la plus réelle. Et puiſqu'elles ſont répandues dans toute l'enveloppe, que cette enveloppe en eſt, pour ainſi dire, criblée, il n'y a plus lieu de s'étonner qu'en quelqu'endroit qu'on touche l'embryon avec l'aiguille ſpermatiſée, la fécondation réuſſiſſe également. Il s'agit maintenant de ſavoir s'il eſt de pareilles ouvertures dans l'enveloppe des embryons de toutes les eſpèces. Et combien cela devient-il probable après tout ce qui a été découvert ſur le myſtère de la fécondation ! Je ne doute donc point, & je n'en ai jamais douté, que ſi le germe du Poulet, de la Brebis, de la Vache, &c. étoit auſſi perceptible que le Têtard, vous n'y découvriſſiez des pores abſorbans, ſemblables ou analogues à ceux que vous avez découverts dans l'embryon de vos amphibies. N'avons-nous pas, je le demande, les plus fortes preuves que la fécondation s'opère *par dehors* ; & ſi elle s'opère par dehors, ne faut-il pas qu'il y ait dans l'enveloppe du germe de petites ouvertures préparées pour l'introduction de la liqueur fécondante? Ces pores abſorbans & leurs dépendances renferment, ſans doute, des particularités anatomiques, que nous admirerions s'il nous étoit permis de deſcendre au fond de cet abîme. Chaque pore eſt probablement l'orifice d'un vaiſſeau qui communique avec le cœur, &c.

XIX. Me voici parvenu à l'article le plus curieux & le plus important de votre excellente lettre. Je n'avois pas soupçonné, je l'avoue, que vous eussiez déjà réussi à féconder artificiellement avec une petite seringue la femelle d'un grand animal, comme je vous proposois de le faire dans ma dernière. C'est là une des plus grandes & des plus intéressantes nouveautés qui se soient offertes aux yeux des Naturalistes & des Philosophes depuis la création du monde. La manière dont vous avez procédé, & les précautions vraiment scrupuleuses que vous avez prises pour constater rigoureusement la vérité de cette fécondation artificielle, la mettent au-dessus de toute contradiction. Je n'avois pas même besoin de votre seconde lettre du 15 de Déc. pour être très-sûr que vous n'aviez rien négligé de tout ce qui étoit nécessaire pour prévenir jusqu'à la plus petite chicane. Votre Chienne avoit donc été bien clôturée vingt-trois jours avant l'opération: le treizième jour elle étoit entrée en chaleur: le vingt-troisième depuis la clôture vous injectâtes le sperme, & vous continuâtes à tenir votre Chienne renfermée sous la clef vingt-cinq jours; & le soixante-deuxième après l'injection elle accoucha de trois petits bien conditionnés, bien vifs, & qui avoient des traits de ressemblance soit avec leur mère, soit avec le Chien qui avoit fourni la liqueur fécondante. Rien de plus précis & de mieux constaté que tout cela, & rien de plus beau ni de plus neuf que cette expérience. Je vous félicite de toute mon ame d'un tel succès. Mais, ce qui ajoute beaucoup à ce suc-

cès, c'eſt qu'il a été obtenu avec moins de treize grains de ſperme. Cette expérience ſe rapproche donc beaucoup de celles que vous avez exécutées ſur les amphibies; & nous ſommes très-fondés à en inférer, que la doſe de ſperme qui opère la fécondation chez les grands animaux eſt très-petite. Je préſume même, que ſi vous pouviez parvenir à féconder les embryons d'un grand animal dans l'ovaire par le procédé que je vous indiquois, vous auriez les mêmes réſultats ou à-peu-près que chez les amphibies, & qu'une gouttelette de ſperme, d'un cinquantième de ligne, ſuffiroit à animer l'embryon.

Vous poſſédez à préſent un moyen bien sûr & bien facile de vous aſſurer ſi telles ou telles eſpèces peuvent procréer enſemble; & les expériences que vous vous propoſez de tenter au printems prochain en mettant votre voluptueux Barbet dans la compagnie des Lapines & des Chattes, ne vaudront pas celles que vous tenteriez en introduiſant avec votre ſeringue le ſperme de ce Barbet dans la matrice d'une Lapine ou d'une Chatte, & en introduiſant le ſperme du Lapin ou du Chat dans la matrice de la Chienne. Vous tenez un fil précieux, qui vous conduira aux découvertes les plus importantes & les plus imprévues. Je ne ſais même, ſi ce que vous venez de découvrir n'aura pas quelque jour dans l'eſpèce humaine des applications auxquelles nous ne ſongeons point, & dont les ſuites ne ſeront pas légères. Vous pénétrez aſſez ma penſée. Quoi qu'il en ſoit, je tiens le

myſtère de la fécondation pour à-peu-près dévoilé. Ce qui reſte principalement à découvrir, c'eſt la formation du *Mulet*, ou ce qui produit les divers traits de reſſemblance des enfans à leurs parens; & ceci me conduit à votre article XX.

XX. Vous me faites bien de l'honneur, mon célèbre Confrère, de ſuſpendre votre jugement entre M. de HALLER & moi ſur la manière dont ſe forme le *Mulet*. Comment l'autorité du grand HALLER ne l'emporte-elle pas dans votre eſprit ſur la mienne qui lui eſt ſi inférieure? Je n'aurois pas héſité un inſtant d'admettre avec lui que le ſperme n'agit ainſi que comme un ſimple ſtimulant, ſi j'avois pu ainſi me rendre raiſon à moi-même de l'eſpèce de converſion du Cheval en Mulet. Son hypothèſe, plus ſimple que la mienne, eſt par cela même plus agréable à l'eſprit. Mais ſatisfait-elle à tous les cas? Suffit-il de dire pour expliquer la formation du *grand Mulet*, que le ſperme de l'Ane eſt un plus puiſſant ſtimulant que celui du Cheval? Que c'eſt ainſi qu'il alonge avec excès les oreilles de l'embryon caché dans l'ovaire de la Jument; car pourquoi une partie de la queue de l'embryon demeure-t-elle oblitérée? Pourquoi ſa croupe eſt-elle ſi avalée? Mais ſur-tout, d'où vient ce larynx ſi différent de celui du Cheval, & ſi reſſemblant à celui de l'Ane? J'avoue que je ne conçois point encore, comment l'action inſtantanée d'une gouttelette de ſperme, ſur le cœur de l'embryon, peut produire des effets ſi grands, ſi divers, ſi durables. Le concevez-vous mieux, mon bon Ami, & trouvez-vous que notre illuſ-

tre Physiologiste eût porté dans cette recherche difficile la sorte d'analyse dont elle étoit susceptible, & qu'elle exigeoit si indispensablement? Vous avez lu plus d'une fois les articles CCCXXIII, CCCXXXVI, CCCLVI des *Corps organisés*: voyez encore les notes additionnelles sur ces articles, & celles sur l'Art. CCCXLV, qui sont aux pages 494 & 496 du tom. III de mes Oeuvres *in*-4°. Je suis revenu bien des fois à examiner avec la plus grande attention ces divers endroits de mon Livre; il m'a été impossible de découvrir les vices secrets qui peuvent s'être glissés dans mes raisonnemens. Toutes mes propositions m'ont toujours paru découler bien naturellement les unes des autres, & tenir toutes au principe fondamental de la préexistence du germe dans la femelle. Je ne prétends point, comme vous le voyez, qu'il n'y ait point d'erreurs ou de méprises cachées dans ma longue analyse; une si forte présomption siéroit bien mal à un être aussi faillible que je le suis. Je dis seulement que je n'ai pu encore parvenir à les reconnoître.

D'un autre côté, j'ai contre moi la sorte de complication de ma propre hypothèse, dont l'exposition a exigé une assez longue suite de propositions, qui la fait paroître plus compliquée encore, & qui ne peut être saisie en entier, que par un Lecteur très-attentif & très-familiarisé avec la marche analytique. Aussi plusieurs Lecteurs se sont-ils étrangement mépris sur mes principes & sur leur application.

Une autre chose encore paroît militer contre

mon hypothèse ; c'est la très-petite dose de sperme, qui suffit à la génération : on ne comprend pas comment une gouttelette de sperme, si disproportionnée avec le corps entier de l'embryon, peut lui servir de premier aliment. Mais cette difficulté tomberoit autant sur M. de HALLER que sur moi ; car il suppose manifestement, qu'un certain sperme agit avec plus de force qu'un autre sur certaines parties, & qu'il y occasionne ainsi un plus grand développement; que le sperme de l'Ane, par exemple, *pousse le sang avec plus de force dans les artères de l'oreille* : ce sont ses propres termes. Il admettoit donc que le sperme de l'Ane parvient aux artères de l'oreille de l'embryon du Cheval ; autrement, comment la simple action de ce sperme, sur le cœur de l'embryon, pourroit-elle faire sentir son impression aux oreilles & les faire développer avec excès ? Pourquoi encore les oreilles seroient-elles les seules parties de la tête qui se prolongeroient avec un tel excès ; puisque toutes participent à l'impulsion du cœur ? D'ailleurs M de HALLER parle du pouvoir qu'a le sperme *de faire croître la barbe de l'individu, de prolonger les défenses du Sanglier & de l'Eléphant* ; & il ajoute, *s'il a le pouvoir de faire germer certaines parties du corps plus que les autres, dans le corps même qui le prépare, il peut l'avoir dans le corps du fœtus qu'il anime.* Ceci n'indiqueroit-il pas, que notre Auteur supposoit tacitement une dispersion du sperme dans le corps de l'embryon ? Je la suppose pareillement ; & vous n'avez pas plus de peine que moi

à concevoir la prodigieuſe diviſion dont une gouttelette de ſperme peut être ſuſceptible. Ce que nous ſavons de la diviſibilité de la matière lève bien la difficulté. Au reſte ; nous avons fort à regretter que notre habile Phyſiologiſte s'en ſoit tenu ici à de ſimples généralités, & qu'il n'ait point appliqué ſon hypothèſe à l'explication des principales particularités qu'offre le Mulet. » Il » eſt bien vrai, dit-il, que ma réponſe n'explique » pas le comment ni le méchaniſme par lequel » le ſperme du mâle réveille le germe de l'oreil- » le & en agrandit le développement. Mais je » ne dois pas être obligé à exprimer ce com- » ment, pourvu que mes faits ſoient avérés. » L'influence du ſperme ſur l'accroiſſement de » la barbe & des cornes eſt démontrée, quoi- » que le comment en ſoit peut-être ignoré pour » toujours.... Il ſuffit de faire voir qu'il y a une » certaine force dans la ſemence du mâle, qui » détermine l'accroiſſement du fœtus, de fa- » çon que certaines parties ſe développent da- » vantage : il ne ſeroit pas plus juſte de nous » demander par quel méchaniſme cela ſe fait, » qu'il ne le ſeroit de nous demander pourquoi » la réſorbtion de la ſemence du mâle lui fait » pouſſer la barbe «.

Je me ſerois épargné bien du travail ſi j'avois fait préciſément comme feu mon illuſtre Ami, & ſi je m'étois borné à répéter après lui, *que la ſemence du mâle a une certaine force pour faire développer davantage certaines parties.* Mais une explication ſi vague ne pouvant me ſatisfaire, j'ai tâché d'analyſer les faits, & j'ai

cherché par cette analyſe quelque ſolution qui s'appliquât aux particularités les plus eſſentielles de ces faits. En un mot; j'ai cru que les traits ſi marqués de reſſemblance du Mulet avec l'Ane ſuppoſoient dans le ſperme de celui-ci quelque choſe de plus qu'un ſimple pouvoir ſtimulant. Vous paroit-il que je me ſois trompé dans cette concluſion ; & ſeriez-vous porté à penſer que le ſeul pouvoir ſtimulant peut ſuffire à tout ? Je ne ſaurois encore le préſumer ; mais il eſt bien poſſible qu'on imagine une hypothèſe plus ſatisfaiſante que la mienne, & que je ſerai le premier à adopter.

XXI. Vous avez fait ſur le ſperme de vos amphibies tout ce que vous pouviez faire pour tâcher d'en découvrir la véritable nature. Il n'eſt donc ni viſqueux, ni inflammable, ni acide, ni alkalin ; & pourtant quelle n'eſt point ſa merveilleuſe énergie ! Il s'évapore comme l'eau ; & il eſt bien digne de remarque, que ſa partie la plus volatile ſoit préciſément celle qui eſt inhabile à la fécondation. Elle n'eſt apparemment qu'une lymphe ou plutôt une ſimple ſéroſité deſtinée à prévenir un trop grand épaiſſiſſement de la partie fécondante. Il ſeroit intéreſſant d'étendre ces recherches aux ſpermes des grands animaux : elles n'ont pas été pouſſées auſſi loin qu'elles le demandoient. Il ne ſeroit pas moins intéreſſant de ſavoir, ſi le ſperme des grands animaux, incorporé comme celui des amphibies, avec une grande quantité d'eau ou avec d'autres liqueurs, conſerveroit de même ſon énergie. L'heureuſe tentative que vous avez faite

sur votre Chienne, indique la route qu'il faudroit suivre pour s'en assurer. Le sperme a été ordonné dans un rapport secret à la nature de la force qui opère l'irritabilité dans l'animal, puisqu'il est destiné à accroître son action: mais nous ne pénétrons pas encore le méchanisme de l'irritabilité. Je n'oserois pourtant pas assurer qu'il n'y eût point dans la nature d'autre liqueur que le sperme, qui pût faire développer le germe animal. Qui sait si la poussière des étamines de certaines plantes ne pourroit point faire quelqu'impression sur certains germes du règne animal? Cette idée est folle si vous le voulez; mais je vous dis tout ce qui me passe par la tête. Je voudrois sur-tout qu'on essayât la poussière des étamines de l'*Epine-vinette*, dont l'odeur fétide & pénétrante semble annoncer beaucoup d'énergie. Les animaux & les végétaux ne composent qu'une même famille, & leurs analogies sont en grand nombre. L'expérience inverse devroit donc aussi être tentée; car ce ne sera qu'en multipliant presqu'à l'infini les combinaisons des êtres, que nos connoissances s'accroîtront. Je me défie toujours un peu de nos conconclusions générales, en apparence le mieux fondées; parce que nos prémisses sont toujours plus ou moins particulières.

J'AI achevé, mon très-cher Ami, de parcourir avec vous tous les articles de votre bonne lettre, & je souhaite que vous soyez satisfait des différentes réflexions qu'elle m'a fait naître. Dans celle que vous m'écriviez le 7 de Novemb. vous releviez deux erreurs qui s'étoient glissées

dans l'extrait que j'avois donné de vos expériences sur la fécondation artificielle, dans mes Notes additionnelles des *Corps organisés :* l'une, *sur le suc des testicules ;* l'autre *sur la vapeur du sperme.* J'avois oublié de toucher à cela en vous répondant. Vous aviez bien écrit *de la vapeur du sperme ;* & c'est moi qui avois écrit par inattention, *du sperme.* Ces deux fautes seront corrigées dans un *errata* qui sera imprimé dans le Tome IV.

Je ne puis douter que Vallisnieri ne se fût trompé sur les cellules du Pipa. J'ai fait une addition là-dessus à mon Mémoire sur ce Crapaud ; & cela est déjà imprimé.

J'ai commencé cette longue épître le 29 de Décembre, & elle m'a occupé jusqu'à aujourd'hui 10 de Janvier. Je ne pourrai plus faire de semblables interruptions à mon travail sur la *Contemplation.* Mes Editeurs auroient trop à se plaindre de mes retards. Les murmures des Souscrivans augmentent. Si vous m'envoyez quelque chose sur vos nouvelles expériences touchant la *fécondation des Plantes*, & que cela ne tarde pas trop, je pourrai encore en faire usage à la fin de la partie X.

Recevez tous mes vœux, mon cher & célèbre Ami, & aimez-moi toujours comme je vous aime.

❦

ADDITION

DE

M. L'ABBÉ SPALLANZANI,

Faites à son Mémoire sur la Génération de quelques Animaux amphibies.

I.

Nécessité de l'eau pour la naissance des Têtards (1).

Après avoir fécondé les Têtards, il faut les mettre dans l'eau; ils ne naissent point si on les met alors dans la terre ou dans le sable, même quand on les mettroit ensuite dans l'eau.

Si, d'abord après la fécondation, on met les Têtards au sec dans l'air libre, lors même qu'on les mettroit dans l'eau après s'être un peu séchés, ils ne naissent pas.

Lorsque les Têtards sont restés dans l'eau suffisamment pour commencer à se développer.

(1) Il s'agit toujours ici des Têtards de Grenouilles.

& à croître, on peut les mettre au sec quelque tems sans courir le risque de les voir périr; ils continuent même à croire, mais ils meurent bientôt après.

I I.

Fluides qui ne peuvent contribuer à la naissance des Tétards.

Les Tétards fécondés ont été mis dans le vin blanc ou rouge pur, ou trempé d'eau, de même que dans le lait pur, ou mêlé avec l'eau, dans le petit lait, dans le blanc d'œuf de poule, dans l'urine mêlée avec l'eau, dans l'eau teinte avec un peu d'encre; jamais il n'y a eu un seul Tétard qui s'y soit développé. L'eau paroît donc le seul fluide favorable à leur développement.

I I I.

Effets de différentes teintures sur les Tétards.

Les Tétards, sous la forme d'œufs, sont toujours renfermés dans l'amnios, & ils s'y nourrissent alors de sa liqueur, qui est fournie par le mucus, appellé improprement *le sperme de Grenouilles*. Mais ce mucus, pour passer dans l'amnios, traverser la membrane qui l'enveloppe & une autre extérieure qui lui est concentrique, enfin, pour se rendre propre à nourrir le Tétard, doit se filtrer au travers de

plusieurs petits vaisseaux qui le conduisent au Têtard lui-même ; mais la petitesse des vaisseaux & leur transparence empêchent de les appercevoir : pour tâcher de les appercevoir, je plaçai les Têtards fécondés dans l'eau où j'avois fais infuser tantôt du safran, tantôt de l'indigo, ou de la gomme-gutte, ou de la garance, ou de l'encre. Quelques-unes de ces teintures ont été fatales aux Têtards avant de naître ; mais il n'en a pas été de même pour toutes, plus d'un Têtard a été légérement teint par quelques-unes de ces substances : ce qui m'a donné quelques lumières sur la structure du mucus, ses rapports avec le Têtard & les parties qui l'environnent, comme je le dirai ailleurs.

I V.

Effet du froid & de la chaleur sur les Têtards.

DANS le Mémoire sur les fécondations artificielles, j'ai dit quelque chose de relatif à cet article ; mais de nouvelles expériences, faites sur ce sujet, m'ont fourni d'autres résultats. Si l'on met dans une glacière plusieurs Grenouilles accouplées, elles ne tardent pas à se séparer & à tomber dans une léthargie ; si au bout d'un ou deux jours on les tire de-là pour les mettre dans un air chaud, quand elles sont revenues de leur léthargie, elles s'accouplent de nouveau. Si on les laisse dans la gla-

cière pendant une dixaine de jours, qu'on les en retire pour les mettre dans l'eau, elles s'accouplent de nouveau; mais l'accouplement est sans effet pour la génération. Ce n'est pas la faute du mâle; car, quand on le tire de la glacière, ses vésicules séminales sont à la vérité épuisées de semence; mais pendant l'accouplement elles se remplissent de nouveau de semence; & j'ai pu m'assurer qu'elle étoit féconde. Il y a plus, quand on tire le mâle hors de la glacière, si l'on exprime le suc des testicules, on le trouve très-propre à féconder les Têtards: le défaut vient donc des femelles; les Têtards sortent de l'utérus environnés d'un mucus déjà vicié; il n'a plus au moins cette demi-fluidité qui lui est propre, mais il est condensé, & il ne peut fournir à l'amnios la liqueur qui doit nourrir le Têtard.

Si l'on met les Têtards fécondés dans une glacière, & si on les y laisse pendant quelques heures, ils naissent fort bien, quand on les tire de-là & qu'on les met dans l'eau; mais s'ils y restent plusieurs jours, ils périssent.

Les Têtards déjà fécondés, & qui commencent à se développer, mais dans une glacière, cessent alors de se développer & périssent.

Les Têtards naissent à Pavie dans le mois de Mai, alors la chaleur de l'athmosphère est entre les douze & dix-huit degrés du thermomètre de Réaumur. J'ai voulu voir ce qui leur arriveroit en leur faisant éprouver la chaleur de notre sang; mais ils n'ont point souf-

fert de cette chaleur, & ils ſe ſont développés très-vîte.

V.

La fumée appliquée aux Tétards.

Je n'ai pas cru inutile de chercher ce qui arrive aux Tétards expoſés à diverſes fumées, que je n'employois pourtant que lorſqu'elles étoient refroidies.

Telles furent la fumée du ſoufre, d'une chandelle, du drap brûlé; mais alors il ne naquit aucun Tétard. Je me ſervis encore de la fumée du papier brûlé & du tabac en feuille brûlant; mais alors quelques Tétards qui la recevoient naquirent fort bien.

V I.

Nouvelles preuves de ce que j'ai dit ſur l'exceſſive ardeur des Crapauds mâles pour leurs femelles.

Je trouvai un jour un Crapaud mâle dans l'eau demi-pourrie d'un vaſe, qui embraſſoit amoureuſement un autre mâle, mort depuis quelques jours & à demi corrompu; je ne pus pas l'en ſéparer, quoique je lui euſſe coupé les cuiſſes.

Si l'on arrache un mâle à ſa femelle, & qu'on lui préſente alors un doigt, il le ſaiſit ſubitement & le ſerre, & s'y attache de manière qu'on peut le tranſporter ſuſpendu en

l'air d'un lieu à un autre sans qu'il se détache ; & même lorsqu'on lui coupe les cuisses, il ne lâche pas encore prise : mais ils ne saisissent jamais ainsi les doigts que dans le tems de leurs amours. Je fis ainsi, par hasard, une observation qui n'a, je crois, jamais été faite ; les bras & les mains des Grenouilles mâles, toutes choses d'ailleurs égales, m'ont paru plus gros & plus forts que ceux des femelles, & cela sans doute pour favoriser leurs embrassemens.

J'avois un jour plusieurs Grenouilles accouplées, je fis sur un mâle accouplé les expériences suivantes : j'approchai la flamme d'une chandelle d'un de ses pieds, de manière qu'il commençoit à brûler, il ne laissa pas sa femelle, quoiqu'il eût toute la jambe brûlée : je continuai de le brûler jusqu'à la cuisse, alors il se sépara. Cependant le feu, en lui brûlant la jambe, lui occasionnoit des convulsions ; mais lorsque je lui brûlai la cuisse, sa séparation se hâta beaucoup, & alors il abandonna sa femelle.

Je replaçai ce mâle de Grenouille, si maltraité, dans l'eau avec sa femelle, mais peu après il s'accoupla de nouveau avec elle ; je le tirai alors de nouveau hors de l'eau, mais il ne s'en sépara pas : j'appliquai le même feu à l'autre jambe & à la cuisse ; mais la jambe avoit été toute consumée sans qu'il quittât sa femelle ; & il ne l'abandonna que lorsque la cuisse commença de brûler.

J'ai répété cette expérience sur une autre Grenouille

Grenouille mâle accouplé, qui ſupporta le feu plus courageuſement; car je commençai à lui brûler la partie inférieure de la jambe, puis la jambe, enſuite un peu de la cuiſſe : il ne quitta pas ſa femelle; il ſupporta la même opération à l'autre jambe : enſuite je donnai le feu aux deux moignons; il réſiſta pendant quelques momens, enfin il ſe ſépara en criant fortement.

Je remis dans l'eau ces deux Grenouilles mutilés avec leurs femelles, & je les trouvai le jour ſuivant accouplés de nouveau.

Je fis de nouvelles expériences ſur deux autres Grenouilles accouplés : je leur coupai les cuiſſes entières, mais ils ne laiſsèrent pas leurs femelles; j'appliquai la flamme ſur leurs bleſſures ſaignantes, ils éprouvèrent une forte convulſion ſans ſe ſéparer de leurs femelles; la ſéparation ſe fit ſeulement un peu après. Je mis les deux Grenouilles ſéparés avec leurs femelles dans l'eau, & je les vis bientôt s'accoupler; alors je coupai la tête à tous quatre, ſans qu'ils ſe ſéparaſſent : mais le lendemain je les trouvai tous quatre morts & ſéparés de leurs quatre femelles. Pendant qu'ils étoient ainſi attachés à leurs femelles, quelqu'un d'eux féconda les Têtards qui ſortoient de la femelle : je trouvai dans l'eau du vaſe un mucilage de Têtards qui n'y étoit pas, & les Têtards naquirent enſuite; ce qui eſt une preuve évidente qu'ils avoient été fécondés.

VII.

Conditions nécessaires pour la naissance des Têtards.

J'ai fait voir que les Têtards peuvent vivre dans l'eau, mise avec eux dans des vases hermétiquement fermés, pourvu que la capacité des vases soit telle, qu'elle contienne un volume d'air considérable; mais cet air n'est point nécessaire pour leur naissance, ils naissent fort bien dans un vase parfaitement plein d'eau & hermétiquement fermé; mais une condition indispensablement nécessaire, c'est que le lieu où l'on place les Têtards soit suffisamment large; il est indifférent que les vases soient ouverts ou fermés. Voici les expériences qui me l'ont appris: Je pris un tube conique d'un verre, long de neuf pouces, fermé hermétiquement au sommet, dont le diamètre étoit de demi-pouce; il étoit ouvert à la base, qui avoit un pouce & trois quarts: je le remplis d'eau, & le tins placé verticalement avec la base en bas; je plaçai des Têtards, fraîchement fécondés, à différentes hauteurs; les uns étoient au sommet, & les autres successivement plus élevés, quelques-uns arrivoient jusqu'au sommet du tube. En commençant par le sommet & arrivant jusqu'à la hauteur de cinq pouces, il ne naquit aucun Têtard; ensuite il commença d'en naître quelques-uns, mais à peine étoient-ils développés qu'ils périssoient: les

Têtards qui naquirent & qui réussirent, commencèrent à la hauteur de six pouces & demi. On voyoit que là où le tube étoit étroit, à un certain degré, il ne naissoit aucun Têtard. Pour m'assurer si la petitesse du diamètre du tube, ou la plus grande profondeur de l'eau, y contribuoient, j'ouvris le sommet du tube, je fermai hermétiquement sa base, je tournai le sommet en en-bas, & la base devint en en haut; je le remplis d'eau, & je plaçai les Têtards fécondés à diverses hauteurs. Mais les Têtards du fond, ou de la base jusqu'à une certaine hauteur du tube, naissoient; tandis que ceux qui étoient plus haut, & dans un lieu plus étroit, ne naissoient pas. Ce n'est donc pas la profondeur de l'eau, mais la petitesse du diamètre du tube qui s'opposoit à la naissance des Têtards.

Cette conséquence est fortifiée par le fait suivant; je remplis d'eau un vase cylindrique de verre, haut de seize pouces; c'est-à-dire, qu'il avoit sept pouces de plus que le tube conique de l'expérience précedente: je plaçai des Têtards fécondés à différentes hauteurs; en commençant depuis sa base & en s'élevant ainsi peu-à-peu jusqu'à la cime, ils y naquirent tous: je répétai la même expérience avec les mêmes circonstances dans un vase cylindrique de verre, large de quatre pouces; les Têtards naquirent fort bien depuis la cime jusqu'au fond, mais non pas dans le même nombre que dans le cas précédent; je remplaçai ce vase par un autre de la même hauteur, mais qui avoit seulement un tiers de pouce de lar-

geur, il n'y en eut que cinq qui naquirent; & l'on peut dire que ce fut hors de l'espace étroit du vase, puisque ce fut à son sommet, là où ils communiquoient immédiatement avec l'air.

VIII.

Follicules glanduleux, découverts dans l'intérieur des canaux des œufs des Grenouilles.

Les Têtards n'ont point de mucus, quand ils ne sont pas dans les ovaires, mais ils le prennent en traversant les canaux des œufs. Quel est l'organe qui fournit ce mucus aux canaux des œufs? J'ai trouvé que c'étoit un aggrégat de follicules glanduleux, dont les petites bouches s'ouvrent dans la cavité des canaux des œufs, & s'étendent jusqu'au commencement de l'utérus.

IX.

Moyen employé par les Têtards pour rompre l'amnios & venir à la lumière.

Les Têtards forcés par leur longueur & par la petitesse de l'amnios à s'y loger en demi-lune, paroissent alors s'y étendre sans cesse, & unir pour un moment la tête à la queue, ils font cet exercice pendant plusieurs heures; pendant ce tems ils grossissent, ils se tournent alors avec beaucoup de lenteur

dans l'amnios, & ils frappent l'amnios avec leur tête, en continuant cependant les contorsions dont j'ai parlé : par la répétition de ces chocs, l'amnios se rompt enfin, & alors le Têtard sort par la porte qu'il s'est faite.

Il y a l'autre membrane extérieure, concentrique à celle de l'amnios, que le Têtard rompt bien plus facilement que l'amnios : le Têtard sort encore de cette membrane, & quand il est à moitié dehors il se courbe avec vîtesse, & en se redressant, l'autre moitié du corps sort entiérement ; le Têtard ainsi sorti perd la forme d'une demi-lune, il entre dans l'eau, il s'alonge du double de ce qu'il étoit. Pendant quelque tems il reste immobile, s'agitant de tems en tems, mais prenant bientôt des forces il commence à nager.

X.

Préexistence des fœtus de la Torpille à la fécondation (1).

LA manière dont les Torpilles se multiplient a été un des objets les plus intéressans de mes recherches. Dans ma Lettre à M. le Marquis LUCCHESINI, j'ai montré que, quoique les Torpilles fussent vivipares, & accou-

(1) Cette addition est imprimée dans la première de mes lettres sur les observations que j'ai faites dans mon dernier voyage : on les trouve dans le second volume des Mémoires *di Matematica e di Fisica della Società Italiana.*

chassent de fœtus, elles avoient cependant des œufs comme les animaux ovipares : mes nouvelles observations ont amplement confirmé cette vérité. J'ajoutai qu'ayant trouvé quelques fœtus dans l'utérus d'une Torpille, ces fœtus étoient attachés par le cordon ombilical aux parois internes de l'utérus. Je m'apperçus que cette proposition avoit besoin d'être rectifiée. Il est vrai qu'un examen ultérieur m'a montré, dans quelques fœtus, le lien de ce cordon à l'utérus; mais ce lien est accidentel, parce qu'il suinte de l'utérus une humeur visqueuse, qui lie l'extrêmité du cordon opposée à celle qui tient au fœtus avec l'utérus lui-même. Au reste, ce cordon ombilical est attaché à l'œuf quand il descend de l'ovaire dans l'utérus; ou plutôt il paroît en être une vraie continuation; car cet œuf me paroît composé d'une enveloppe extérieure membraneuse & d'un canal intérieur membraneux. L'enveloppe extérieure n'est qu'une continuation de la membrane extérieure de l'œuf, & le canal intérieur n'est de même qu'une continuation de la membrane intérieure du même œuf. Le cordon, par l'autre extrêmité, est prolongé avec le fœtus, l'enveloppe extérieure est une expansion ou une continuation de la peau, & le canal intérieur est une continuation de l'intestin; ainsi donc, l'œuf & le fœtus, par le moyen du cordon ombilical, sont continués entr'eux & ne forment qu'un tout. Mais suivant plusieurs observations que j'ai faites, les œufs des Torpilles existent déjà dans les ovaires long-tems avant qu'ils soient fécondés

par le mâle ; lorſqu'ils tombent de l'ovaire dans l'utérus, ils ſont mûrs, & ils ont la groſſeur du jaune d'un œuf de Poule : on trouve dans ce tems d'autres œufs très-petits attachés aux ovaires, deſtinés ſans doute à mûrir & à propager l'eſpèce pendant l'année ſuivante ; mais ces œufs ſi petits ſont, comme les autres, enveloppés d'une double membrane, qui forme un tout avec le fœtus, dans les œufs mûris & prêts à être fécondés. Donc les fœtus préexiſtent à la fécondation des femelles dans ces animaux. Voici donc encore, dans cette découverte, un nouvel argument en faveur de la préexiſtence des germes. HALLER avoit montré cette préexiſtence dans les oiſeaux. Je l'ai fait voir dans divers amphibies, & à préſent elle eſt évidente dans les Torpilles. Il eſt bien à préſumer que ce fait ne ſera pas le ſeul, entre les poiſſons, qui manifeſtera cette lumineuſe vérité. Dans le tems que quelques fœtus paroiſſent dans l'utérus, comme je l'ai dit, on en trouve d'autres qui, étant plus prêts à naître, ont conſumé toute la ſubſtance de l'œuf, & on les trouve parmi ceux qui reſtent quelquefois attachés par haſard aux parois de l'utérus.

X I.

Sur le Pipal de Surinam.

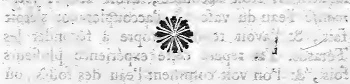
AYANT eu dernièremeet un de ces animaux, j'ai pu faire ſur lui diverſes obſervations nouvelles, dont je ferai uſage dans un Mémoire ſur

ce ſujet, que je publiai une autre fois: je veux ſeulement faire connoitre ici deux obſervations.

Dans l'anatomie rapide qui fut faite de ce Crapaud, à Genthod chez M. BONNET, on ne détermina pas exactement ſi ce Crapaud étoit une femelle: ce point méritoit pourtant d'être reconnu, puiſque les Naturaliſtes n'ont pas décidé ſi le Crapaud qui porte ſes petits dans ſon dos eſt le mâle ou la femelle. J'ai trouvé d'abord que ce Crapaud eſt la femelle. Il eſt vrai qu'il eſt ſans utérus, que les ovaires n'y ſont pas bien diſtincts: mais les canaux des œufs, qu'on ne trouve que dans les femelles, ſont de la dernière évidence, & l'on ne ſauroit craindre de prendre les vaiſſeaux déférens pour les ovaires; car d'abord les femelles ſont ſans teſticules, enſuite ces canaux des œufs s'uniſſent avec l'extrémité inférieure en un ſeul tronc, qui s'implante dans le rectum, & qui, par ſon extrémité ſupérieure, ſe termine dans le voiſinage du cœur. Toutes les recherches que j'ai faites pour voir ſi les canaux des œufs communiquent avec le dos ont été infructueuſes.

La ſeconde obſervation regarde le changement d'état qu'éprouvent les fœtus de Crapauds dans leurs cellules dorſales; car ceux que j'ai obſervés derniérement n'étoient pas ſi développés que ceux que j'obſervois à Genthod: ce développement moins avancé me fit découvrir une autre vérité, c'eſt que le Pipal paſſe de l'état de Têtard à celui de Crapaud comme nos Crapauds & nos Grenouilles. Chaque petit fœtus

de Crapaud avoit une queue, & cette queue, aussi longue que le Crapaud, avoit sa pointe tournée vers la tête. Je fis une comparaison rigoureuse, par le moyen de l'anatomie, entre cette queue & celle des Têtards ordinaires, & je ne trouvai pas la plus petite différence entr'eux. Outre la queue, on voyoit les quatre petites jambes qui pointoient hors du corps. On sait que les intestins sont beaucoup plus longs dans les Têtards que lorsqu'ils ont pris la forme de Grenouille ou de Crapaud; on sait encore que les intestins sont ployés alors en spirales, comme SWAMMERDAM & ROESEL l'ont observé. Je l'ai trouvé comme eux, & j'ai remarqué ces deux choses dans les Têtards du Pipal : plusieurs intestins étoient pleins d'alimens d'une couleur jaunâtre semblable à une bouillie impalpable. Chaque Têtard occupoit sa niche sur le dos de sa mère, comme l'Abeille sous la forme de Ver dans la cellule du rayon; ensorte que les Têtards n'avoient pas le plus petit lien qui les attachât aux cellules qu'ils habitoient : ces cellules étoient couvertes, leur fond ne communiquoit point avec les muscles dorsaux qui étoient dessous; mais ils en étoient détachés, comme cela fut observé dans le Pipal disséqué à Genthod.



ADDITIONS

Au Mémoire sur les fécondations artificielles.

I.

Tétards qui naissent dans l'eau spermatisée *par les Grenouilles.*

JE transvasai l'eau d'un vase, où il y avoit eu deux Grenouilles accouplées, dans un autre vase, après que la Grenouille femelle eut accouché de ses Tétards; & je mis dans cette eau des Tétards qui n'avoient pas été fécondés, puisque je les avois tirés de la matrice même d'une Grenouille; mais ces Tétards y furent fécondés, & ils y naquirent: on voit clairement que la liqueur séminale du mâle, qui avoit fécondé les Tétards de cette Grenouille, avec laquelle il étoit accouplé, avoit encore *spermatisé* l'eau du vase où l'accouplement s'étoit fait, & l'avoit rendue propre à féconder les Tétards. J'ai répété cette expérience plusieurs fois, & l'on voit comment l'eau des fossés, où sont les Grenouilles accouplées, doit être spermatisée, & par conséquent, propre à faire

naître les Têtards qui n'auroient pas été fécondés par le mâle ; ce qui doit faire admirer le luxe de la nature pour la conservation des espèces.

J'ai voulu voir si cette eau spermatisée par les mâles conservoit plus long-tems sa vertu fécondante que l'eau spermatisée artificiellement, soit en y exprimant le suc des testicules, soit en y versant de la semence ; mais j'ai trouvé que ces deux eaux conservoient également leur vertu fécondante.

I I.

De la liqueur séminale des Grenouilles qui passe de l'eau spermatisée dans celle qui ne l'est pas.

Ayant mis au fond d'un vase une quantité donnée d'eau spermatisée, & l'ayant fait tomber sur l'eau non-spermatisée, de manière qu'elle descendît très-lentement sur les parois du vase, en sorte que l'eau non-spermatisée se mêlât le moins possible avec l'eau qui le seroit ; les Têtards furent fécondés dans toutes les parties de la masse d'eau contenue dans le vase : ce qui prouve clairement que la liqueur séminale passe de l'eau spermatisée dans celle qui ne l'est pas.

III.

Effets de l'évaporation sur l'eau ſpermatiſée.

L'EAU ſpermatiſée perd ſa propriété fécondante ſi on la fait évaporer en grande partie : ſi, ſur un large morceau de verre, on étend de l'eau ſpermatiſée, & qu'on l'étende beaucoup, qu'on en recueille le reſte lorſqu'elle eſt en très-grande partie évaporée, & qu'on baigne des Têtards avec ce reſte, il n'en naîtra aucun. En répétant l'expérience avec la ſemence pure, on trouvera qu'elle conſerve plus de parties fécondantes que l'eau ſpermatiſée, & que pluſieurs Têtards, fécondés par elle, naiſſent & ſe développent.

Enfin, ſi l'eau eſt ſpermatiſée avec une quantité plus grande de ſemence, alors le reſte de cette eau évaporée, avec laquelle on baignera les Têtards, en fera naître un petit nombre.

IV.

Têtards fécondés dans le vuide de Boyle.

J'AI mis dans le même tems deux petits vaſes ſous le récipient d'une machine pneumatique : l'un contenoit pluſieurs Têtards à féconder, l'autre de l'eau ſpermatiſée ; j'ai raréfié l'air, le mercure eſt monté dans le baromètre d'épreuve à vingt-ſix pouces quatre lignes anglois, le baromètre étoit alors à vingt-

neuf pouces sept lignes & $\frac{14}{100}$. Cette machine, qui appartient à l'université de Pavie, ne permettoit pas une raréfaction ultérieure : après que le vuide a été fait, j'ai versé l'eau spermatisée sur les Têtards ; je les ai laissés dans cet air raréfié pendant onze minutes; je les ai sortis du vuide, je les ai exposés à l'air dans l'eau : mais ils sont très-bien nés, & la fécondation a eu lieu, quoique l'air eût été raréfié.

L'eau spermatisée du petit vase n'avoit pas été toute versée sous la cloche de la machine pneumatique, il y en avoit encore une petite partie que je laissai pendant onze minutes sous ce vuide : je m'en servis pour féconder à l'air d'autres Têtards, qui se développèrent fort bien; de sorte que cette raréfaction de l'air ne nuisit pas à la fécondation, quoique l'eau spermatisée en eût éprouvé les effets pendant onze minutes.

J'ai répété cette double expérience, avec cette différence, qu'après avoir raréfié l'air de la cloche & y avoir opéré la fécondation en versant une partie de l'eau spermatisée sur les Têtards qui y étoient, je les laissai dans cet air raréfié pendant une demi-heure. Les Têtards fécondés dans cet air raréfié se sont développés en aussi grand nombre que les autres; mais les Têtards fécondés dans l'air par l'eau spermatisée, qui avoit séjourné une demi-heure dans cet air raréfié, naquirent en plus petit nombre. Il semble donc que la liqueur séminale, mêlée avec l'eau, commence à perdre de

ſa vertu quand elle reſte une demi-heure dans cet air raréfié. Je dis qu'*il ſemble*, parce qu'il faudroit répéter l'expérience, ce que je n'ai pu faire.

V.

Liqueur ſéminale ſéchée, & humectée enſuite.

AYANT fait évaporer de l'eau fort ſpermatiſée, en ayant recueilli le ſédiment après l'avoir ſéché, & l'ayant diſſous enſuite dans l'eau, j'en baignai quelques Tétards qui ne naquirent pas.

De même, ſi l'on exprime ſur un Plan les teſticules d'une Grenouille, & qu'on laiſſe ſécher preſqu'entiérement ce qui a été exprimé, ſi avec la portion qui n'eſt pas tout-à-fait deſſéchée on baigne des Tétards, ils ne naiſſent pas. J'ai pourtant montré que la partie fécondante de la liqueur ſéminale n'étoit ni l'*aura ſpermatica*, ni ſa vapeur, mais la partie ſenſible. On voit cependant ici, d'un autre côté, que le reſte de la liqueur ſéminale, ſoit ſon *caput mortuum*, étoit inutile pour la fécondation.

VI.

Expériences analogues ſur les teſticules des Grenouilles.

PLUSIEURS Tetards ont été fécondés avec le ſuc d'un teſticule expoſé à l'air pendant une demi-heure, & ils ne pouvoient pas être fé-

condés en plus grand nombre ; mais, au contraire, très-peu sont nés avec le suc d'un testicule partagé en deux & resté à l'air pendant une demi-heure : la raison de la différence paroît claire, & l'on comprend pourquoi un testicule devient inhabile à la fécondation quand il est resté exposé à l'air pendant un quart-d'heure après avoir été mis en morceaux.

VII.

La fécondation peut-elle avoir lieu dans l'eau où l'on a mis les testicules de Grenouilles entiers ou coupés ?

Plusieurs Tétards furent mis dans l'eau dans le même tems avec des testicules de Grenouilles entiers, & aucun ne naquit ; mais plusieurs naquirent quand je mis dans cette eau des testicules, coupés en deux ou plusieurs morceaux.

VIII.

Moyens inutilement tentés pour conserver long-tems à la liqueur séminale sa vertu fécondante.

J'ai montré que, comme la chaleur ôte à la liqueur séminale sa vertu fécondante, le froid la conserve plus long-tems. Je suis revenu à ces expériences dont je parlerai plus bas ; d'autres expériences de ce genre m'ont été inutiles. La clôture hermétique n'a pas conservé

plus long-tems cette vertu à la liqueur féminale mêlée avec l'eau & aux testicules de Grenouilles que l'air ouvert. J'ai éprouvé la même chose en fermant cette eau spermatisée avec l'huile d'olives dans les tubes où elle étoit, & en plongeant les testicules de Grenouilles dans le miel ou dans la cire fluide ; mais, en les retirant sur-le-champ, j'ai trouvé que, par le dernier moyen, ils se conservoient plus de trois jours entiers, & qu'ils étoient alors pleins de sucs ; cependant ce suc a été inutile pour la fécondation.

I X.

Froid & chaleur devenus à un certain point nuisibles à la vertu de la liqueur séminale.

Quand l'eau spermatisée a resté une demi-heure environ dans la glace, si on la transporte dans la température de l'air, on fécondera efficacement les Têtards qui en seront baignés : mais si cette eau reste plus long-tems dans la glace, elle deviendra stérile, elle le sera tout-à-fait au bout d'une heure & demie : elle perdra sa vertu prolifique si on la fait geler & si elle reste gelée pendant quelque tems : alors, après l'avoir dégelée & réduite à la température de l'air, on en baignera inutilement les Têtards ; mais si elle reste seulement gelée pendant peu de tems, elle conserve un peu de sa vertu.

Jusqu'ici nous avons tenté la fécondation quand l'eau spermatisée, exposée au froid, a repris la chaleur de l'air : mais auroit-elle été

également

également fécondante quand, après avoir été un quart-d'heure dans la glace, on l'eut employée aussi froide pour développer les Têtards? j'ai trouvé qu'alors il ne pouvoit y avoir de fécondation.

Il en est de même pour les testicules si on les fait geler; leur suc perd leur vertu fécondante, quoiqu'on l'emploie à la température de l'air.

Si l'on échauffe lentement l'eau spermatisée jusqu'au 20°. & si on la laisse réfroidir, les Têtards, qui en sont baignés, naissent fort bien. En remettant cette eau sur le feu jusqu'à ce qu'elle ait acquis le 25°. de chaleur, elle s'est trouvée encore très-propre pour la fécondation. Il en a été de même quand elle a éprouvé le 30°. mais cette eau, au 35, a fécondé très-peu de Têtards; il n'y en a eu aucun quand cette eau a eu 40°. de chaleur. L'eau spermatisée perd donc sa vertu entre le degré 35 & 40; mais il faut observer que cette chaleur de 30 à 35°. étoit d'un moment.

X

L'eau spermatisée unie à d'autres substances pour voir si elle reste féconde.

L'EAU spermatisée, mêlée avec une dose discrète d'indigo, conserve sa propriété fécondante.

Si l'on mêle l'eau spermatisée avec autant de petit lait, elle fécondera de même les Têtards.

La même quantité de lait ôte à l'eau ſpermatiſée une partie de ſa vertu prolifique.

Elle ne perd point ſa propriété, quoiqu'elle ſoit mêlée avec une diſcrète quantité d'infuſion de ſafran.

Il en ſera de même ſi on mêle le ſafran ſec en une diſcrète quantité avec la ſubſtance des teſticules de Grenouilles, enſorte qu'on en faſſe une bouillie; ſi l'on mêle alors cette bouillie dans l'eau, les Têtards, baignés dans cette eau, naîtront; l'odeur pénétrante du ſafran ne nuit pas aux Têtards.

Si à l'eau ſpermatiſée on unit une doſe égale d'huile de noix, ſi l'on en fait un mélange, & qu'on féconde avec lui les Têtards, de cent il en eſt né trois ou quatre.

L'eau ſpermatiſée perd ſa vertu fécondante en traverſant une couche d'eſprit de vin.

Mais il n'en eſt pas de même quand cette eau traverſe une couche d'huile d'olives & de noix.

Un peu de ſel commun, diſſous dans l'eau ſpermatiſée, lui ôte ſa vertu fécondante; elle la perd de même ſi l'on y verſe de l'encre ou de la garance.

X I.

Expériences faites pour féconder les Têtards avec des corps, différens de la liqueur ſéminale.

J'AI déjà parlé de quelques corps qui ne pouvoient remplacer la liqueur ſéminale pour la fécondation des Têtards; j'ai voulu en employer d'autres dans ce but, & je les ai choiſis

parmi les corps piquans & odorans, tels que le safran, le suc blanc & laiteux qui sort de la peau des Salamandres irritées, le suc des oranges douces; divers fluides, acides & alkalins. J'ai employé tous ces sucs & toutes les liqueurs fournies par le mâle & la femelle; mais toujours inutilement, à l'exception de l'urine de la Grenouille: la singularité de la chose demande des détails.

Ayant ouvert des Grenouilles & enlevé leurs boyaux, on voit la vessie de l'urine, les deux vésicules spermatiques & les testicules. La vessie de l'urine est divisée comme en deux lobes, elle est plus grande que les vésicules spermatiques; quand on perce l'un des lobes, on en voit sortir toute l'urine; ce qui prouve que les deux lobes communiquent entr'eux. J'ai fécondé des Tétards avec cette urine, & quelquefois il y en a eu qui ne sont pas nés; mais le plus souvent ils se sont très bien développés. N'avois-je point blessé par cette ouverture les vésicules spermatiques ou leurs appendices, la liqueur séminale ne se seroit elle pas mêlée avec l'urine? Je fis l'expérience avec plus de soin. Je perçai légérement la vessie de l'urine, j'adaptai une canulle pointue à cette ouverture, & en suçant j'attirai l'urine, qui ne toucha pas la Grenouille; je m'en servis pour féconder les Tétards, il y en eut la moitié qui furent fécondés. J'avois lieu de croire que l'urine étoit pure, qu'elle n'étoit mêlée avec aucune partie de semence, soit par les précautions que j'avois employées pour l'ouverture de la vessie & pour

en tirer l'urine, soit parce que les vésicules spermatiques restèrent gonflées & pleines de liqueur séminale; cependant, je n'ose rien affirmer, je ne suis pas sûr qu'il ne se soit pas mêlée de la semence avec cette urine. Il faut remarquer que l'urine des Grenouilles femelles ne féconde jamais les Têtards.

XII.

Nouvelles tentatives pour avoir de petits Mulets dans les Grenouilles.

J'avois vu que la liqueur séminale des Crapauds ne sauroit féconder les Têtards des Grenouilles, & *vice versâ*; malgré la grande analogie qu'il y a entre ces animaux. J'ai fait d'autres expériences sur divers espèces de Grenouilles; c'est-à-dire, sur l'aquatique verte & celles des arbres: je me suis servi de la liqueur séminale de la Grenouille verte aquatique pour féconder les Têtards de la Grenouille des arbres, & de la liqueur séminale de la Grenouille des arbres pour féconder les Têtards de la Grenouille verte aquatique, mais toujours sans succès; le suc réciproque des testicules de ces deux animaux différens a été aussi inutile.

J'ai mêlé les semences de la Grenouille aquatique verte & de celle des arbres: avec ce mêlange j'ai fécondé des Têtards d'une Grenouille aquatique, ils sont nés en très-grande partie, mais ils n'étoient pas des Mulets.

XIII.

Eau spermatisée exposée à diverses fumées.

Quelques fumées sortant immédiatement de la flamme allumée ôtent la vertu fécondante à l'eau spermatisée, quoiqu'elle soit réfroidie. J'ai employé la fumée du papier & du tabac, de même que celle d'une chandelle.

XIV.

La seule agitation de l'eau spermatisée lui ôte sa vertu fécondante.

Si l'on met l'eau spermatisée dans une petite bouteille, & qu'on l'agite fortement & souvent, elle perd tout-à-fait sa vertu fécondante. J'ai dit *fortement*, parce que si l'agitation est lente l'eau conserve bien cette vertu. Si l'on souffle dans cette eau avec un tube, de manière à l'agiter entiérement & à la couvrir d'écume, elle féconde également bien les Têtards. Ensuite la fécondation diminue en raison de l'augmentation des secousses. J'ai pensé que peut-être l'agitation faisoit sortir de l'eau les particules spermatiques volatilisées : mais, quoique la bouteille, où l'on agite l'eau spermatisée, soit bouchée hermétiquement, la vertu fécondante n'en est pas moins ôtée.

XV.

L'eau spermatisée, filtrée au travers de quelques corps, perd sa vertu fécondante.

La filtration produit sur l'eau spermatisée le même effet que l'agitation. Si l'on filtre l'eau spermatisée au travers du coton, des chiffons, des étoffes, elle perd beaucoup de sa vertu fécondante, & elle la perd entiérement, si on la filtre au travers de plusieurs papiers brouillards. Si on filtre cette eau au travers de deux papiers, & si l'on féconde les Têtards avec l'eau filtrée, il n'en naît pas autant que lorsqu'elle n'étoit pas filtrée. Ils naissent encore en moindre nombre si on la filtre au travers de trois papiers; la diminution des naissances augmente si on filtre cette eau au travers de quatre papiers: enfin, la filtration opérée au travers de six ou sept papiers, empêche la naissance des Têtards, fécondée par cette eau.

Le papier où avoit été fraîchement filtrée l'eau spermatisée, ayant été exprimé dans l'eau pure où l'on met des Têtards non-fécondés, ceux-ci naquirent fort bien: ce qui prouve que la filtration ôte à l'eau spermatisée sa vertu fécondante, en tant que la liqueur séminale qui y étoit contenue reste sur les papiers brouillards, puisqu'on la fait sortir en les exprimant.

❧

FÉCONDATION

ARTIFICIELLE

Opérée sur une Chienne par M. PIERRE ROSSI, Professeur de Logique & de Métaphysique dans l'Université de Pise.

Tirée des Opuscoli Scelti de Milan, Tom V, p. 96.

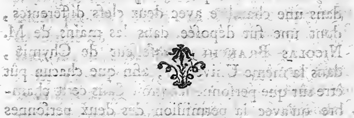
Le 12 Janvier 1782 M. le Professeur Rossi prit une Chienne blanche tachée de noir, de la race des Barbets, d'une médiocre grandeur, âgée de trois ans, qui avoit mis bas, & qui paroissoit prête d'entrer en chaleur, sans donner le moindre indice qu'elle fût pleine; il l'enferma dans une chambre avec deux clefs différentes, dont une fut déposée dans les mains de M. NICOLAS BRANCHI, Professeur de Chymie, dans la même Université, afin que chacun pût être sûr que personne n'entroit dans cette chambre qu'avec la permission des deux personnes qui en avoient les clefs & qui donnoient à manger à la Chienne dans les mêmes heures.

Le 25 de Janvier, ou sept ou huit jours après que la Chienne eut donné des signes évidens qu'elle étoit en chaleur, la fécondation artificielle fut tentée par les moyens qu'indique l'Abbé SPALLANZANI, Professeur de Pavie, en injectant

dans la Chienne, par le moyen d'une ſeringue réchauffée à 30°. du thermomètre de RÉAUMUR, la liqueur ſéminale d'un jeune Chien âgé de trois ou quatre ans : cette injection fut répétée le 26, le 28, & le 30 pour en aſſurer le ſuccès.

Au premier de Février la Chienne ceſſa d'être en chaleur ; dès le 26 ſon ventre parut gonflé, les mamelles étoient groſſies & firent croire le ſuccès de la fécondation ; on rendit alors la liberté à la Chienne.

Au 27 de Mars, c'eſt-à-dire, ſoixante-deux jours après la première injection, la Chienne mit bas quatre petits Chiens très-vivans, trois mâles & une femelle, dont la couleur & la forme reſſembloient, non-ſeulement à la mère, mais encore au Chien qui avoit fourni la liqueur ſéminale ; c'eſt ainſi que l'intéreſſante découverte de l'Abbé SPALLANZANI a été confirmée.



EXTRAIT

D'une Lettre de M. l'Abbé SPALLANZANI à M. le Marquis LUCHESNI, Chambellan du Roi de Prusse, sur les fécondations artificielles & les Mulets.

Cette Lettre se trouve dans les Opuscoli Scelti de Milan, Tome VI.

..... QUAND je réussis à féconder artificiellement une Chienne, je méditois sur cette invention, & elle me parut un moyen excellent pour avoir différentes espèces bizarres de Mulets. M. BONNET, à qui je communique toutes mes expériences, le crut avec moi. Je pensai donc à me procurer différentes femelles de quadrupèdes, comme des Chiennes, des Chattes, des Lapines, afin de les féconder quand elles seroient en chaleur avec la liqueur séminale d'espèces différentes. Je communiquai mon idée au Docteur ROSSI, Professeur de l'Université de Pise, afin qu'il répétât sur d'autres animaux l'expérience qui lui avoit si bien réussi sur la Chienne. Je me procurai donc deux Chattes, l'une âgée de deux ans qui avoit fait des petits, l'autre de onze mois qui n'avoit pas porté. Toutes les deux furent enfermées dans un appartement sans pouvoir sortir ni voir aucun mâle

de leur espèce. Elles eurent pour compagne ce petit Barbet, âgé de trois ans & demi, qui m'avoit fourni la liqueur prolifique avec laquelle j'avois fécondé la Chienne. La Chatte la plus âgée fut la première en chaleur, le 3 Décembre, & je n'en doutai point par ses cris & ses efforts pour chercher le mâle; elle faisoit même toutes les avances possibles à ce Barbet, pour lequel elle avoit oublié la haîne naturelle de son espèce: mais, quoique ce Chien fût très-voluptueux, il ne se prêta point aux desirs de la Chatte, à laquelle il ne fit pourtant aucun mal. Il la sentoit, & s'en éloignoit. Au troisième jour de la folie de la Chatte, je tentai sur elle la fécondation artificielle avec vingt-deux grains de la liqueur séminale de ce Chien, & j'employai les mêmes moyens & les mêmes attentions qu'avec la Chienne: je répétai trois fois cette fécondation de la même manière à tous égards sur cette Chatte pendant qu'elle étoit en chaleur, ce qui finit le 11 Décembre; & je la tins enfermée avec l'autre comme auparavant.

Vous pouvez vous peindre mon attente des résultats de cette expérience, si ces injections eussent été prolifiques: les petits qui en seroient provenus auroient-ils partagé dans le moral & le physique les qualités de la mère qui les auroit conçus, & du père qui auroit fourni la liqueur séminale? Je devois avoir au moins des Mulets très-singuliers: on auroit vu s'y confondre, pour le moral, deux caractères très-différens; celui d'un animal capable d'éducation, plein de cou-

rage, de talens, de ſentiment, & de toute l'affection, l'intérêt & l'obéiſſance poſſibles pour ſon maître; avec celui d'un autre animal inférieur par ſes qualités, indocile par inſtinct, abhorrant toute ſujétion, infidèle à ſon maître, ne connoiſſant que ſes intérêts, & irréconciliable avec le premier: les réſultats pour la forme extérieure du corps n'auroient pas été moins curieux; mais malheureuſement les peines du Phyſicien ne furent pas récompenſées, la Chatte ne fut pas fécondée. Je tentai cependant cette expérience de nouveau ſur l'autre Chatte, qui entra en chaleur le 18 de Janvier, avec la liqueur ſéminale du même Chien; & je répétai ſept fois les injections, c'eſt-à-dire, chaque jour que dura la folie de la Chatte; & dans chaque injection j'introduiſis au moins dix-huit grains de liqueur ſéminale dans l'utérus de la Chatte, mais il n'y eut aucune fécondation.

Malgré l'inutilité de ces deux expériences, je ne prononcerai pas ſur leur impoſſibilité, mais elles inſpirent une grande confiance ſur celles qu'on voudroit tenter; & je ne ſerois pas étonné quand elles ne réuſſiroient pas, à cauſe de la différence trop grande qu'il y a entre ces animaux: mais il ne faut pas être mécontent, la nature a répondu aux queſtions qu'on lui a faites, & ſes réponſes ſont toujours inſtructives. L'inutilité de cette fécondation ne doit point rebuter pour en entreprendre d'autres nouvelles ſur d'autres eſpèces d'animaux. Il eſt vrai que toutes les liqueurs ſéminales ne ſont pas propres à féconder toutes ſortes d'eſpèces

d'animaux : ces liqueurs doivent avoir des rapports déterminés avec les embryons pour les développer, & ces rapports ne peuvent se trouver dans toutes les espèces. Mais nous ne pouvons connoître que par l'expérience l'existence de ces rapports, car des expériences qui avoient d'abord annoncé l'impossibilité de se procurer certains Mulets, ont réussi quand elles ont été mieux répétées. M. DE BUFFON avoit ôté l'espérance d'avoir des Mulets de Lapins & de Lièvre; mais cet accouplement a réussi en d'autres mains, & on a eu des Lièvres-Lapins (1). Il en a été de même pour le Chien & la Louve, qui ont eu des petits qui ont propagé leur espèce (2) M. DE BUFFON a eu le même malheur pour les Chiens & les Renards que pour les Chiens & les Loups : mais, quoique l'expérience n'ait pas été répétée, il ne s'en suit pas qu'elle ne pût réussir. Entre tous les Mulets, il n'y en a point peut-être de plus propres à piquer la curiosité que les fameux *Jumarts* : vous saurez qu'on en compte de trois espèces ; les uns, à ce qu'on dit, naissent d'un Taureau & d'une Jument; les autres d'un Âne & d'une Vache; les autres d'un Taureau & d'une Anesse. MM. LEGER & STAW admettent sans hésiter l'existence de ces Mulets. Mais M DE BUFFON la traite dans son Histoire comme étant imaginaire: cependant, dans ses Supplémens, sans

---

(1) *Opusc. Scelti*, T. III, p. 258.
(2) BONNET, Collection complette de ses Oeuvres, Tome III.

le nier, il ne l'admet pas entièrement ; mais le Pline français paroît s'être trompé. M. BOURGELAT, Inspecteur-général des Ecoles Vétérinaires de France, écrit à M. BONNET qu'il a possédé plusieurs Jumarts, & qu'il y en a eu un anatomisé sous ses yeux dans l'Ecole Vétérinaire de Lyon : il communique dans la même lettre les détails anatomiques. L'autorité de cet homme célèbre mérite une entière foi. En supposant donc la réalité de l'existence de ces Mulets, je voudrois qu'on les multipliât davantage, parce qu'ils seroient très-propres à répandre du jour sur la génération, & l'on en retireroit du profit par l'emploi de la force de ces animaux. La fécondation naturelle n'est pas trop favorable à cette multiplication : les quadrupèdes répugnent d'autant plus à ces accouplemens, qu'il y a plus de différence entr'eux ; & ils ne réussissent que lorsqu'on empêche l'Âne & le Taureau, qui sont très-ardens, à se satisfaire avec leur propre espèce. La fécondation artificielle pourroit être ici fort utile, & je l'aurois tentée si mes occupations me l'eussent permis.



MÉMOIRE SUR LA GÉNÉRATION DE DIVERSES PLANTES.

CHAPITRE PREMIER.

Génération des plantes appellées par LINNEUS *Spartium junceum*, *Vicia faba*, *Pisum sativum*, *Dolichos unguiculatus*.

§. I.

Tous ceux qui sont un peu initiés dans l'étude de la Nature, n'ignorent pas que l'on a imaginé trois systêmes principaux pour expliquer les phénomènes de la génération des animaux, celui des *œufs*, celui des petits *vers*, & celui des *deux liqueurs* : on les a appliqués aux plantes ; les uns veulent que leurs embryons préexistent à la fécondation dans les ovaires, les autres qu'ils y passent avec la liqueur séminale du mâle, & d'autres, enfin, qu'ils s'y engendrent par la combinaison des deux principes fécondans, l'un fourni par le pistil, & l'autre par les étamines. Ayant pris la réso-

lution d'étudier la génération de quelques plantes, j'ai cru que le moyen le plus convenable, pour découvrir la vérité, étoit de fixer mes regards sur les ovaires; & pour prendre la Nature sur le fait, au cas que cela fût possible, j'ai cru devoir examiner cet organe dans trois momens différens: savoir, celui qui précède la fécondation, celui qui l'accompagne, & celui qui la suit; c'est-à-dire, après l'émission des pulviscules sur les parties femelles de la plante: je devois donc visiter l'ovaire lorsque les fleurs des plantes étoient encore dans leurs étuis, lorsqu'elles étoient fraîchement écloses, & quand elles sont tombées; & c'est ce que j'ai fait d'abord sur l'espèce appellée le *Genet d'Espagne*, ou le *Spartium junceum* de Linneus.

I I.

La constitution naturelle de cette plante, qui est telle que les fleurs de la même tige sont de différens âges; ensorte que celles qui occupent la cime de la plante ne sont pas ouvertes, & se montrent sous la forme d'un bouton plus ou moins petit; tandis que d'autres moins élevées sont prêtes à s'épanouir, ou même pendant que plusieurs occupoient les parties les plus basses, & qui étoient tombantes ou tombées; la même tige de Genet me fournissoit ainsi plusieurs observations; je commençai à étudier les plus petits boutons. Ils sont parfaitement fermés, & forment un petit corps solide, qui peut avoir à peine une ligne de longueur; en les ouvrant adroitement avec des instrumens très-subtils, on met aisé-

ment ſous les yeux les pétales recoquillés, qui ſont d'un verd tendre, ſans aucune teinte jaune, leur couleur naturelle ; quand on a ôté les pétales, on voit les organes de la génération, les étamines & le piſtil. Les anthères laiſſent appercevoir leurs pouſſières ; mais elles ne ſont pas mûres, comme il paroît par l'extrême petiteſſe des grains, & parce qu'elles ne ſont pas volatiles : mais, au contraire, elles ſont très-adhérentes aux anthères par le moyen d'une humeur légérement viſqueuſe qui les fixe. Du milieu de la fleur, on voit ſortir le tendre piſtil, dont la baſe, débarraſſée de ſes enveloppes & examinée avec une lentille, laiſſe voir la ſilique qui eſt formée, ou plutôt elle eſt elle-même cette ſilique, ou cette petite coſſe, qui n'a qu'un dixième de ligne. Si donc on examine cette coſſe extérieurement, on voit, aux deux côtés, des parties proéminentes, qui, étudiées avec ſoin à la lumière, paroiſſent autant de petits grains occupant la partie intérieure de la ſilique, ou comme nous dirions, de l'ovaire ; ſi l'on ouvre cette ſilique longitudinalement, ces grains paroiſſent de très-petites ſemences d'une forme ronde, placées dans autant d'alvéoles, & attachées par leurs attaches à l'intérieur des ovaires, comme on l'obſerve dans ces graines mûres, ou très-prêtes d'être mûres, qui ſont enfermées dans les ſiliques preſque sèches. Si l'on anatomiſe ces petites graines, on n'y trouve pas une enveloppe extérieure avec un noyau intérieur, fermé par deux lobes, & par le germe ou la plantule ;

mais

mais on n'y voit qu'un tout d'une ſubſtance ſimilaire & ſpongieuſe, reſſemblante à une gelée un peu ferme. Dans la ſuppoſition raiſonnable où j'étois, que ces grains étoient les vraies ſemences, il étoit clair qu'elles exiſtoient dans les ovaires plus de vingt jours avant que la fleur fût ouverte; & par conſéquent, avant la fécondation. Au moins des fleurs de la même petiteſſe, que j'obſervai dans une autre tige du même Genet, & que j'y laiſſai attachées, ne ſe développèrent qu'au vingt-cinquième jour.

I I I.

QUAND on anatomiſe pluſieurs petits boutons de fleurs le double plus grands que les précédens (§. II), on voit les pétales qui commencent à ſe développer & à prendre une teinte légérement jaunâtre, la pouſſière fécondante étoit toujours attachée aux ſommités des étamines. Ces étamines, comme les piſtils, avoient crû en groſſeur & en longueur. Les ovaires n'étoient plus ſi petits, les ſemences qu'ils contenoient s'étoient augmentées, elles étoient moins gélatineuſes, quoique leur ſubſtance fût toujours ſimilaire & ſpongieuſe.

En obſervant des fleurs plus prêtes à s'épanouir, on les trouve les mêmes, ſeulement les pétales, les étamines, les piſtils & les petites ſemences ſe ſont aggrandies; mais il n'y avoit aucune différence eſſentielle dans la forme entre l'état actuel & celui des pétales des fleurs; quand ils étoient plus développés, la pouſſière des étamines étant plus mûrie ſe

détachoit facilement des anthères & voloit dans les airs, mais on ne voyoit dans les petites semences ni lobes, ni plantules; elles offroient à la vue un corpuscule verdâtre, d'une substance uniforme, enveloppé d'un fluide, & spongieux. Cependant, on voit ces lobes & cette plantule dans ces grains, parvenus à leur maturité, comme on l'apperçoit dans l'examen des siliques, qui avoient perdu leur couleur verte & pris celle de la suie. On étoit forcé de dire que le tems engendroit ou rendoit visible dans ces grains leur double lobe avec la plantule; aussi, pour découvrir leur formation ou leur apparition, je me trouvois obligé de pousser plus loin mes observations.

IV

J'OBSERVAI donc ces ovaires ou ces siliques dans des tems plus ou moins éloignés de la chûte des fleurs; il n'y eut aucun changement au bout de dix jours quand les fleurs furent tombées: mais dès le onzième on commence à observer quelque nouveauté, les graines ne sont plus si rondes, mais elles ressemblent à un cœur, dont la base restoit attachée à la silique par un appendice, & le sommet laissoit appercevoir un point blanc, qui paroissoit mobile sous le doigt qui le pressoit. Si l'on coupe le cœur dans sa longueur, & qu'on le visite intérieurement, on voit que ce point blanc est une très-petite cavité qui renferme une très-petite goutte de liqueur, qui se meut sous le doigt qui la presse.

Au vingt-unième jour, après que les siliques

ſont dépouillés des fleurs, la cavité, qui paroiſſoit d'abord ſous le ſommet du cœur, s'étoit aggrandie en s'étendant vers la baſe ; elle étoit pleine d'un liquide tranſparent, qui baignoit la partie ſpongieuſe de la ſemence. Cette cavité s'étoit encore accrue au vingt-cinquième jour, elle étoit toujours pleine de liqueur, mais elle laiſſoit appercevoir un très-petit corpuſcule à demi-tranſparent, d'une couleur bleuâtre, gélatineux, & attaché viſiblement par les deux points oppoſés aux parois de cette cavité.

Au bout d'un mois les graines s'étoient accrues en maſſe, & avoient changé leur forme de cœur en celle de rein, qui eſt la figure qu'elles ont quand elles ſont mûres; le corpuſcule, renfermé dans la cavité, paroiſſoit d'un plus grand volume, moins diaphane, moins gélatineux; mais on n'y remarquoit aucune organiſation.

Dans le quarantième jour la cavité des graines, qui s'étoit augmentée, étoit remplie par le corpuſcule dont j'ai parlé pluſieurs fois, & qui mérite d'être décrit. Il ſe trouve alors enveloppé d'une fine membrane, un peu viſqueuſe & facilement caſſante ; quand elle eſt ôtée, le corpuſcule reſte nud, & il paroît d'un verd gâi; il ſe diviſe alors facilement par le moyen d'une pointe d'aiguille en deux portions, qui paroiſſent deux lobes, entre leſquels on reconnoît la petite plantule attachée au fond. Ces lobes, avec la fine membrane, ſont encore enveloppés par la peau extérieure de la graine qui les défend.

Il ne sera pas difficile de deviner ce qui arrive aux siliques qui ont eu le tems de mûrir ; on voit la plantule se développer & prendre de la consistance avec de la fermeté ; c'est ainsi que les graines du Genet mûrirent.

V.

En concentrant ce que j'ai décrit dans les précédens articles, on trouve, 1°. que les graines de cette espèce de Genet existent dans les ovaires plusieurs jours avant la fécondation ; 2°. que ces graines, pendant quelque tems, sont massives, & qu'ensuite il s'y forme une cavité pleine de liqueur : 3°. qu'après la fécondation on commence à découvrir dans la cavité un corpuscule attaché par deux points à ses parois, qui s'accroît peu-à-peu, & qui paroît n'être que les deux lobes renfermant la plantule ; 4°. que la graine venue à sa maturité est le résultat de deux lobes adhérens à la plantule, & enveloppés d'une fine membrane, couverte d'une écorce ou d'une sur-peau.

Ces résultats instruisent sur les conséquences relatives à la génération de cette plante : savoir, que ces embryons ne commencent à paroître qu'après la chûte des fleurs, & uniquement après la fécondation, puisque les petites graines, ou plutôt leurs enveloppes, se font voir long-tems avant.

V I.

Après avoir analysé les fleurs de ce Genet, j'analysai celles de la Fève vulgaire *Vicia Faba ;* je commençai par celles dont les boutons sont les plus petits. Ils paroissent verds extérieu-

rement, & même intérieurement si l'on parvient à développer les tendres pétales; il est vrai que la couleur verte est un peu blanchâtre. Les étamines sont déjà visibles & leurs anthères ne font pas voir encore la poussière, mais seulement une substance un peu visqueuse & gélatineuse; le pistil, dont le blanc tire un peu sur le verd, & dont le sommet est couvert de poils, laisse un peu appercevoir à la base, ou aux ovaires, les petites graines. J'observe deux choses, l'une que les ovaires de la Fève se fendent plus facilement dans leur longueur que ceux du Genet, l'autre que les petites graines sont, toutes choses d'ailleurs égales, plus grandes que celles de la seconde; les petites graines de la Fève seroient rondes si elles ne se courboient d'un côté pour former un bec pointu; elles sont à demi transparentes, gélatineuses, & en les ouvrant, elles paroissent massives, sans laisser voir aucune cavité.

En ouvrant d'autres boutons, qui ne sont pas si petits, on voit la poussière des étamines qui devient sensible, mais elle est toujours enveloppée dans une substance visqueuse; l'ovaire, qui est moins petit, est garni de ses petites graines qui sont plus grosses, moins gélatineuses & transparentes; mais il n'y a aucune cavité: on voit la même chose dans ces petites graines qui ont grossi, parce qu'elles appartenoient à des fleurs plus prêtes à s'épanouir.

On n'apperçoit la cavité dans les Fèves que deux trois ou jours après la chûte des fleurs, & on la voit pleine d'une liqueur transparente;

cette cavité des petites graines croît avec elles; & quinze ou vingt jours après la chûte des pétales, on commence à découvrir un corpuscule dans la cavité; en l'observant avec un verre & faisant des efforts, il paroît partagé en deux; mais je ne peux l'assurer: on acquiert ensuite cette certitude en ouvrant des graines plus mûres, & en les divisant par quelque pression sur le corpuscule; il se sépare alors en deux parties ou deux lobes auxquels adhère intérieurement la tendre plantule. Si l'on traite avec adresse cette plantule & ces deux lobes, on la voit enracinée dans une toile muqueuse, qui, passant par la division des lobes, va s'implanter dans les petites graines: ensuite la plantule & les lobes se développent, & restent toujours enveloppés dans les enveloppes de la graine, comme dans le Genet.

V I I.

Je réunis sous un seul point de vue mes observations sur les Pois & les Haricots, *Pisum sativum*, *Dolichos unguiculatus*: les résultats de ces deux plantes sont parfaitement analogues. Je dirai donc que les petites graines dans les ovaires sont déjà bien formées quand les fleurs sont encore dans leur berceau, ou même quand leurs boutons sont à peine visibles à l'œil nud; & alors ces petites graines sont composées, comme les autres, d'une substance uniforme sans aucune cavité intérieure: l'on observe les mêmes choses quand ces graines ont doublé de masse, & que la poussière des anthères est déjà mûrie. La cavité des petites graines

commence à paroître quand les fleurs ont séché depuis quelques jours ; dix ou douze jours après, on apperçoit dans la cavité qui s'est accrue, un point blanchâtre & muqueux, qui n'est que les rudimens des lobes dans lequel la plantule peut déjà se discerner avec une lentille. Avec le tems les lobes & la plantule s'accroissent, comme les graines où se trouvent ces lobes.

Ces observations sur les Pois & les Haricots, comme celles sur le Genet & la Fève, prouvent que les graines, ou leurs enveloppes, préexistent à la fécondation, & que la plantule avec les lobes ne paroissent qu'après qu'elle a eu lieu.

Ces résultats ne s'accordent pas avec mes observations sur les animaux, dans lesquels on voit déjà les fœtus avant la fécondation (1). Dirons-nous donc que la Nature agit différemment dans la génération des plantes que dans celle des animaux ? Une saine logique ne me permet pas de me déclarer si vîte sur ce point : mais elle exige que je fasse d'autres recherches sur d'autres plantes ; je les ai entreprises, & on en trouvera une partie dans le Chapitre suivant.

(1) Mémoire sur la génération de quelques animaux amphibies.

CHAPITRE II.

Génération des plantes appelées par LINNEUS Raphanus sativus, Cicer arietinum, Ixia Chinensis, Delphinium consolida, Cucurbita Pepo, Cucumis sativus.

VIII.

Examen de la poussière des Etamines.

RAPHANUS SATIVUS, vulgairement le *Raifort*. Les petites graines se laissent voir dans les ovaires long-tems avant que la poussière des anthères soit mûre; elles sont alors massives, & elles restent telles pendant douze & même quinze jours. Quand les fleurs n'existent plus, on apperçoit la cavité dont j'ai parlé, très-petite d'abord, & presque pleine d'un fluide: elle s'aggrandit ensuite peu-à-peu; vingt jours après la chûte des fleurs, elle occupe presque tout l'intérieur des graines, qui sont beaucoup plus grandes. Trois ou quatre jours après on apperçoit les lobes enveloppés dans la liqueur transparente; on ne tarde pas à découvrir au-dedans une toile mucilagineuse attachée par un côté à la plantule, & de l'autre à la cavité intérieure de la graine. Ensuite, quand les

graines mûrissent, les deux lobes ont grandi, & ils prennent grossièrement la figure d'une Poire avec son pédicule, par le moyen duquel ils s'attachent légérement à la surface concave de la graine. Quand on a tiré les lobes, & qu'on les examine avec soin, on apperçoit que ce pédicule est une portion de la plantule; alors au lieu des deux lobes qu'on trouve dans les autres plantes, celle-ci en a quatre qui s'unissent & s'attachent avec la plantule; ensorte qu'on peut dire qu'ils ne forment qu'un corps.

IX.

Cicer arietinum. Le Pois chiche. Dans les fleurs de cette plante, le pistil représente en petit une Courge dont le ventre est la base du pistil, ou, comme nous l'appelons l'*ovaire*; si on l'ouvre dans sa longueur, on trouve deux petites graines pointues & massives d'une couleur verte, douze ou quinze jours avant la fécondation. Pendant que la fleur mûrit, l'ovaire se gonfle, & il se change en une bourse à laquelle les petites graines sont attachées. Cinq ou six jours après la fécondation, les petites graines commencent à montrer la cavité dont j'ai parlé, sur un côté de laquelle on voit peu après les deux très petits lobes attachés, qui offrent à leur ouverture la plantule qu'ils renferment; elle est attachée par un filet mucilagineux aux graines: ensuite toutes ces parties prennent dans l'enveloppe des graines un développement ultérieur.

X.

Ixia Chinensis. Quand on ouvre longitudinalement l'ovaire dans un bouton des plus petits,

sa figure est celle d'un corps long, proéminente dans le milieu ; on y trouve les petites graines dans leur ordre naturel, sous la forme d'une Poire & entiérement massives : on observe la même chose quand les fleurs sont ouvertes & même tombées ; la cavité ne s'y forme que neuf ou dix jours après. Mais cette plante offre une singularité remarquable ; d'abord cette cavité est pleine d'une substance fluide & transparente, mais elle s'épaissit & se convertit peu à peu en une gelée blanche semblable au lait caillé. La gelée même s'épaissit toujours davantage ; &, avant la maturité des graines, elle s'est durcie au point de résister au couteau avec lequel on voudroit la couper. Cette substance endurcie occupe toute la cavité de la semence, sans qu'on y voie aucun principe des lobes. Cette observation a été faite sur des graines qui n'étoient pas encore mûres, & je n'ai pas pu la pousser jusqu'au bout. Mais je soupçonnerois que cette substance, d'abord fluide, ensuite épaissie, & enfin durcie, tient lieu des lobes : elle forme les lobes eux-mêmes, mais sous une autre figure ; peut-être aussi les lobes se manifestent-ils plus tard dans cette graine que dans les autres ; mais les faits observés dans la plante suivante me portent à croire le second cas plutôt que le premier.

X I.

Delphinium consolida, ou le pied d'Alouette, m'a offert dans ses graines les mêmes changemens que l'*Ixia Chinensis*. C'est seulement après la chûte des fleurs qu'on observe la cavité dont

j'ai parlé dans les petites graines : elle est d'abord pleine de liqueur sans couleur ; mais cette liqueur blanchit bientôt, & devient comme du lait, dont elle acquiert même l'épaisseur. Si l'on fait alors bouillir un peu ces petites graines, la liqueur blanche & lactée devient comme une pommade où l'on ne peut rien découvrir d'organisé. Quand les graines s'approchent davantage de la maturité, la liqueur blanche s'affermit toujours davantage jusques à ce qu'elle ait acquis une certaine dureté ; c'est alors qu'on commence à y découvrir la plantule avec les lobes, qui y sont si bien cachés qu'on ne peut facilement les distinguer avec netteté ; non-seulement parce qu'ils sont très-petits, mais encore parce qu'ils ont la couleur de la substance endurcie. Ce fait, analogue à celui du paragraphe X, m'a fait soupçonner fortement que cette matière laiteuse, prise & durcie, renfermoit les lobes, n'en tenoit pas lieu, & empêchoit de les distinguer quand les graines n'étoient pas bien mûres. Dans cette espèce de plantes les lobes paroissent tard ; on ne peut les distinguer à l'œil qu'un mois, ou un peu moins, après la fécondation (1).

(1) J'ai trouvé très-fondé le soupçon que j'avois eu. Après l'observation des graines d'Ixia, plus mûres que celles du paragraphe X, j'ai vu qu'en les partageant en deux on distingue la plantule qui a la figure d'un cône, dont la base repose au fond de la semence, & le sommet arrive environ au milieu. Toute la plantule reste ensevelie dans cette matière laiteuse qui est très-dure. Je n'ai pu découvrir les lobes malgré

XII.

La *Cucurbita Pepo* ou *la Courge.* Si l'on laisse les fleurs mâles, inutiles à notre but par leur stérilité, & qu'on observe les fleurs femelles, en commençant par leurs boutons les plus petits; malgré leur petitesse, le fruit, ou la petite courge, est déjà formée sous le bouton, & l'on y voit très-sensiblement les petites graines qui offrent une singularité. Elles ne sont pas formées d'une substance uniforme ou similaire, comme les autres graines qui ne sont pas mûres; mais elles sont faites de deux substances; c'est-à-dire, d'une écorce & d'un noyau: en partageant cette graine en deux, on voit ces deux substances dans le plan de la section, & même si l'on prend un morceau de graine coupée par la partie plate entre l'index & le pouce, & si on la comprime vers la partie coupée, le noyau s'échappe hors de l'écorce, comme un noyau de cerise pressé de cette manière. Si l'on ôte ce noyau entier hors de l'écorce, il ressemble à une poire avec son pédicule; il a toutes les apparences des lobes avec la plantule: mais tout cela se passe-t-il ainsi? la plantule paroît-elle avant la fécondation? J'avoue que cet essai d'observations sur les fleurs de la Courge me donna cette idée.

Mais j'eus aussi un doute, c'est que dans les

---

l'exactitude de mes recherches, & je pancherois à croire que le corps que j'ai appelé *la plantule* étoit en partie de l'espèce des lobes. La plantule paroît également tard dans la graine de l'Ixia & dans celle du Pied d'Alouette, comme je l'ai observé.

autres plantes les lobes se séparoient aisément en deux parties, & quelquefois en quatre, §. VIII, dans ce cas, le noyau ne se séparoit pas, mais il se formoit un tout unique. Pour résoudre cette difficulté, je résolus de suivre ces observations : j'examinai donc des boutons plus grands, le noyau s'étoit alors tellement attaché à l'écorce, que je ne pus l'en détacher qu'avec effort ; mais cette écorce me parut plus composée que je n'avois imaginé. Elle étoit formée par trois membranes ou pellicules ; la première ou l'extérieure est très-fine & très-délicate, elle est l'épiderme de la graine. Celle qui suit est plus épaisse, plus blanche, plus dure, presque ligneuse ; elle est assez difficile à séparer de la troisième, qui enveloppe le noyau. Cette peau est verte & ferme, mais elle ne l'est pas autant que la précédente.

Les graines des fleurs, qui étoient tombées depuis vingt-cinq jours, m'offrirent d'autres nouveautés : le noyau qui avoit tant de rapports avec les lobes avoit disparu, & à sa place on voyoit un petit sac membraneux, terminé par un petit bec, adhérent à la partie intérieure de la graine ; le petit sac étoit un peu gonflé ; & le gonflement étoit produit par une petite dose de liquide, qui y étoit renfermée, comme on s'en appercevoit en le perçant. Si l'on prend légèrement, avec de petites pinces, le petit sac par la partie du bec, & en le soulevant, il n'est pas difficile de l'avoir entier : on le trouve composé de deux membranes, qui renferment un corps mucilagineux & imbu d'un fluide ; ce

corps commence par la pointe interne de la graine, & s'étend jusqu'à la moitié, à laquelle elle est légérement attachée. En le touchant avec la pointe des pincettes, il se rompt & s'anéantit; au microscope il paroît fait à réseau: ce qui me le fit croire organisé.

J'observai des graines plus âgées; c'est-à-dire, dont les fleurs étoient tombées depuis plus d'un mois; le corps mucilagineux, enfermé dans le petit sac membraneux, paroît assez aggrandi; là où la graine se termine en pointe il paroît une particule solide & blanche, faite comme un cône, qui est le germe ou la plantule en miniature, mais il faut beaucoup d'attention pour la bien voir: les deux lobes restent attachés à la plantule, ils sont blancs & un peu plus grands qu'elle; le corps mucilagineux, dont j'ai parlé, passe entr'eux, & il va s'enraciner avec la plantule. On prévoit les changemens ultérieurs, éprouvés par les petites graines: le corps mucilagineux s'étend, la plantule grossit, les deux lobes croissent en masse, au point de remplir enfin presque toute la capacité des graines. Il résulte de-là que je me serois bien trompé si j'avois pris ce noyau, qui s'observe dans la graine avant l'épanouissement des fleurs, pour les deux lobes & la plantule; puisque ceux-ci ne paroissent qu'un mois après le desséchement des fleurs.

XIII.

Cucumis sativus, le Concombre ordinaire; les observations que j'ai faites sur ce fruit sont si analogues à celles que j'ai faites sur les

graines de la Courge, soit pour l'apparition du noyau avant la fécondation, soit sur le petit sac membraneux, ou le corps gélatineux, ou les deux lobes & la plantule, qu'il me paroît inutile de les particulariser. J'ajouterai seulement que dans le Concombre il m'a semblé que la plantule & les lobes tardent plus à paroître que dans la Courge.

Après ces observations, je ne crus point inutile d'en faire d'autres sur d'autres plantes, telles que *Hybiscus Syriacus*, *Alcea Rosea*, *Acanthus mollis*, *Convolvulus purpureus*, *Ocymum basilicum*, *Cucurbita citrullus*, *Cannabis sativa*, *Mercurialis annua*. Toutes ces observations s'accordèrent à faire voir les graines avant la maturité & l'action des poussières, tandis que la plantule & les lobes parurent après; ce résultat général de mes observations s'accorde fort bien avec celles de Du Hamel dans sa *Physique des Arbres*. Quand il parle de la formation des graines dans les arbres à noyaux, comme les Amandes, les Pêches, les Prunes, les Cerises & d'autres, il démontre par des faits qu'en ouvrant un noyau, arrivé à sa perfection, mais dont le fruit est verd, quoiqu'il se soit passé bien du tems depuis la fécondation, le noyau est plein d'une humeur visqueuse; qu'on commence ensuite à voir intérieurement vers la pointe du noyau un corpuscule blanc, qui semble enchâssé dans une petite vessie transparente: ce corpuscule est le commencement des lobes & de la plantule, qui, par un accroissement successif, parviennent à

remplir la capacité intérieure du noyau. Ce nombreux accord de faits permet de soupçonner que ceci est une loi de la nature; si ce n'est pas pour tous les végétaux, elle est telle au moins pour un grand nombre.

XIV.

Quelle sera celle des trois théories exposées sur la génération des plantes, §. I, qui quadrera le mieux avec mes nombreuses observations? car le but final que je me suis proposé, c'est la solution de ce fameux problême. Si l'on vouloit s'en tenir aux apparences, il semble qu'on devroit préférer celui qui fait passer dans les ovaires les embryons des plantes, pendant la fécondation, avec les poussières; au moins je n'ai jamais vu d'embryons avant l'émission des poussières, & ils ont toujours paru quand on a vu les poussières sur les anthères; l'apparition des embryons dans les ovaires a donc une dépendance directe de cette poussière: on peut donc inférer que les embryons préexistent dans la poussière, & que quand elle arrose les stigmates des pistils, elle s'insinue par leurs conduits dans les ovaires. C'est la conséquence qu'a tirée un savant Physicien, appuyé sur les observations d'un Naturaliste (1), qui prétend avoir vu l'embryon dans les ovaires aussi-tôt que la sommité des étamines avoit déchargé leurs poussières fécondantes.

(1) NEEDHAM, nouvelles découvertes faites avec le microscope.

fécondantes. En pesant la valeur de cet argument, on voit bientôt qu'il n'est pas démonstratif. Premièrement, il est faux que l'embryon se voie dans les ovaires d'abord après que la poussière est tombée des étamines; au contraire, on ne l'observe quelquefois que quelques semaines après, & même au bout d'un mois, comme mes observations l'ont prouvé & le prouveront. Secondement, ce raisonnement est peu logique, comme l'observe M. BONNET (1), puisqu'on ne peut conclure que l'embryon n'existe pas dans les ovaires avant la fécondation, parce qu'on ne l'apperçoit pas, sans conclure de l'*invisibilité* à la non-existence, d'autant plus qu'il y a mille exemples qu'on pourroit en alléguer; nous le voyons ainsi dans l'œuf non-fécondé, où les meilleurs microscopes ne peuvent découvrir le Poulet, quoiqu'il y soit bien réellement. Il faut donc avouer que, malgré l'inexactitude de l'argument, il ne répugne pas que l'embryon de la plante préexiste dans la poussière, & passe avec elle dans l'ovaire : mais pour terminer ces doutes, je pensai convenable d'entreprendre d'autres recherches.

X V.

SI les embryons des plantes sont dans les poussières, pourquoi ne pourroit-on pas, me disois-je à moi-même, les découvrir avec les meilleurs microscopes? cela ne me paroissoit pas improbable, & il me paroissoit avantageux

(1) Corps organ.

de tourner mes vues de ce côté-là. J'examinai donc les poussières mûres de plusieurs fleurs, & sur-tout de celles qui m'avoient servi dans mes observations; je les trouvai fort analogues à celles qui avoient été examinées par quelques Botanistes, & sur tout par DU HAMEL: elles me parurent un aggrégat de corpuscules, dont la forme varioit suivant les plantes; les unes étoient arrondies, les autres étoient comme des spirales, ou des pyramides, ou des cônes, les autres avoient des figures irrégulières. Celles-ci sont polies, celles-là épineuses, & les autres pleines de petites tumeurs; tandis que les unes sont transparentes, il y en a qui sont opaques, ou jaunes, ou blanches, ou azurées, ou couleur de chair; la grandeur de ces poussières paroît être comme la grandeur des plantes: mais ces petits corps n'intéressent pas immédiatement la génération des plantes. Ils sont des étuis ou de petites vésicules, pleines d'une liqueur subtile, qu'elles laissent échapper avec force lorsqu'on les humecte; & dans cette liqueur on voit nager une multitude de petits globules, qui, dans le moment de l'explosion, s'agitent rapidement en divers sens. Cette liqueur, dans la théorie dont j'ai parlé, doit contenir les rudimens ou les embryons des plantes nouvelles; elle devoit donc fixer mon attention pour y chercher ce qu'il pourroit y avoir d'analogue aux embryons. Quand on apperçoit d'abord ces embryons dans les graines, ils ressemblent à un corpuscule pointu, auquel sont attachés ordinairement deux corps

plus grands, reſſemblans aux aîles fermées d'un Papillon, ce ſont les lobes. Je cherchai donc ſoigneuſement ces corpuſcules, ou quelque choſe qui leur fût ſemblable, dans cette liqueur, avec une lentille foible, enſuite avec de plus fortes, enfin avec les plus fortes; mais je ne découvris jamais que cette liqueur, qui reſſemble à l'huile ou à un corps gras fondu, avec les petits globules qui y nageoient: la liqueur étant inorganique ne pouvoit être les embryons, & je ne pus rien remarquer dans les globules qui reſſemblât aux lobes ou aux embryons; car les globules ſont de petits corps ſphériques ou à-peu-près, comme toutes les lentilles les font voir; je les ai vus de même avec le microſcope ſolaire, qui groſſit ſi fort les objets. Après l'expoſition de ces faits, il réſulte que les embryons ne ſont pas cachés dans les pouſſières des fleurs.

On pourra peut-être m'objecter qu'il ne répugne pas que les globules ſoient de vrais embryons, qui conſervent une forme arrondie tant qu'ils ſont dans les pouſſières, mais que, quand ils ſont arrivés dans les ovaire, s'y trouvent un ſuc abondant pour les nourrir, qui déploie leurs parties concentrées dans le globule, & qui leur donne alors la forme des lobes & de la plantule, comme les Têtards des Grenouilles & des Crapauds, qui ont une figure globuleuſe dans le ſein de leurs mères, & qui ne prennent celle de Têtards que quand ils ont été nourris par la liqueur de l'amnios. L'objection ſe réduit à ceci; eſt-il poſſible que les globules, nageant dans la liqueur des pouſſières, ſoient les em-

bryons? je ne cherche pas si la chose est possible, mais si elle est probable; si l'on peut croire que les embryons préexistent dans les embryons des étamines? & mes observations détruisent toutes ces probabilités. Cependant, pour lever tous les doutes, j'interrogeai encore la Nature, & je lui fis une nouvelle question, qui me parut la dernière à lui faire pour résoudre ce problême. Je cherchai si les embryons paroissent dans les ovaires, & s'ils pouvoient mûrir quelquefois en empêchant artificiellement l'action des poussières sur les pistils; car s'ils mûrissoient, alors il étoit évident que les embryons n'appartenoient plus aux poussières, mais aux ovaires. Je pouvois remplir ce but par trois moyens; ou en coupant les anthères avant que leur poussière fût tombée sur les pistils, ce qui pouvoit avoir lieu avec les plantes hermaphrodites, où l'on trouve ensemble les pistils & les étamines; ou en ôtant les fleurs mâles ou étamines des plantes qui portent les fleurs mâles & femelles sur le même individu, dans le moment où elles éclosent; ou, enfin, en écartant les fleurs mâles des fleurs femelles, de manière qu'on ne pût soupçonner que la poussière des premières s'approchât des pistils des secondes, ce qui pouvoit se faire avec les plantes qui ont les deux sexes dans deux individus. Ces trois genres d'expériences & d'observations fourniront la matière des deux Chapitres suivans.

CHAPITRE III.

Génération de quelques plantes dont les unes étoient hermaphrodites, & les autres à fleurs mâles & à fleurs femelles dans le même individu, & sur lesquelles la poussière des étamines n'a point agi; elles sont appellées par LINNEUS *Ocymum Basilicum*, *Hybiscus Syriacus*, *Cucurbitus melo*, *Pepo fructu clypei formi*, *Cucurbita citrullus*.

XVI.

J'AI commencé par une plante qui porte des fleurs hermaphrodites; & ce fut la petite espèce du Basilic qu'on a coutume d'élever dans des vases, & qu'on appelle *Ocymum basilicum*. Cette plante étoit en partie fleurie & en partie sur le point de fleurir quand j'eus l'envie de faire cette expérience: mais, pour mieux juger de mes expériences, je voulus établir une comparaison entre ce qui arrivoit aux fleurs sur lesquelles j'avois secoué les poussières, & celles qui n'avoient pas éprouvé leur action. Quant aux premières, voici les résultats que j'obtins. Chaque fleur de Basilic est composée de quatre étamines, au milieu desquelles s'élève le pistil. Les étamines & le pistil sont très-visibles douze

jours & même davantage avant que les fleurs s'ouvrent, pourvu qu'on en ôte adroitement les pétales ; dans ce même tems les graines sont cachées dans l'ovaire au nombre de quatre : elles ont la forme d'un œuf. Elles sont alors massives, & elles continuent à l'être quelques jours après la chûte de la fleur ; mais, en augmentant de volume, elles font voir cette cavité que j'ai fait connoître dans les graines des autres plantes ; alors, au bout de quelques jours, on observe dans la cavité un point de matière qui semble informe, mais qui ne tarde pas à faire voir deux lobes avec la plantule. Pendant que les lobes & la plantule s'accroissent, la cavité s'étend, & ces corps occupent bientôt toute la capacité de la graine. Voilà le procédé de la Nature dans les fleurs du Basilic, sur lesquelles on a agité la poussière des étamines ; & c'est ce que j'ai observé dans les autres plantes.

XVII.

Voyons à présent ce qui arrive aux embryons qui ne reçoivent pas les poussières des étamines. Chaque fois que les fleurs étoient sur le point de s'épanouir, je coupai les quatre anthères qui étoient alors très-pleines d'une poussière mûre ; mais je ne fus pas content de cette opération, parce que la vapeur qui s'échappe des poussières est très-subtile, §. XV, & doit être, suivant les Botanistes, ce qui concourt immédiatement à la génération. Mais, quoi qu'il en soit, non-seulement j'écartai les poussières après avoir coupé les anthères de ces fleurs qui étoient le sujet des expériences, mais je les

tins encore éloignées des autres fleurs existantes sur la même plante, & je m'en assurai complettement en ôtant toutes les fleurs de ma plante, élevée dans un vase, à mesure qu'elles alloient s'épanouir. Le vase étoit placé sur une fenêtre, dans le voisinage de laquelle on n'élève aucune plante semblable. Quel fut l'effet de ces soins? Je ne le dirai pas sans étonnement; les petites graines, quelque tems après la chûte des fleurs, montrèrent une cavité où j'apperçus les deux lobes & la plantule, & ces petits corps qui s'accrurent remplirent la cavité intérieure de ces graines; en un mot, elles subirent les mêmes changemens que les graines qui avoient éprouvé l'influence des poussières, & l'on n'auroit pas cru qu'elles en eussent été privées.

XVIII.

Je n'ai pu me tranquilliser sur ce résultat; je craignois de n'avoir pas apporté à cette expérience délicate toutes les précautions nécessaires. Les Physiciens croient communément que les poussières des étamines agissent quand les fleurs sont fraîchement épanouies, ou quand elles s'épanouissent. Mais en ouvrant les fleurs du Basilic deux ou trois jours avant qu'elles s'ouvrissent naturellement, je trouvais deux ou trois fois que la poussière étoit en partie mûre; & il pourroit arriver que quelques petits grains fussent passés des anthères dans le pistil, puisque ces deux organes se touchent. Je soupçonnai donc d'avoir coupé les anthères trop tard; c'est-à-dire, après l'action des poussières. Je résolus donc de les

couper sur d'autres fleurs qui devoient s'ouvrir plus tard, & qui ne laisseroient pas ainsi lieu au soupçon. Ici les résultats furent différens, je fis l'opération sur quatre-vingt-deux petits boutons à fleurs. Les petites graines d'un tiers environ des fleurs tombèrent avant de mûrir : les ovaires des autres fleurs renfermoient les autres plus ou moins, mais avec des circonstances différentes. Quelques-uns renfermoient des graines très-petites, quoique dans le tems de la maturité, d'autres en contenoient de plus grandes, mais froncées, passées & gâtées; d'autres en logeoient qui étoient aussi bien formées & aussi grosses que celles qui avoient reçu l'influence des poussières, au moins quant à l'extérieur : il y en eut ving-cinq de ce nombre; & en les observant intérieurement, j'y trouvois encore la plantule avec les lobes qui ne différoient point de la plantule & des lobes fournis par les graines des fleurs fécondées. Entre ces vingt-cinq graines qui n'avoient pas été sûrement touchées par les poussières, j'en analisai douze de la manière que je viens de raconter, & j'en semai treize en terre pour voir si elles naîtroient, mais elles ne naquirent point; tandis que treize graines de la même plante de Basilic, exposées à l'action des poussières & semées dans la même terre, naquirent toutes sans exception. La conséquence importante & immédiate qui résulte de ces faits, c'est que les embryons du Basilic dépendent des poussières pour être fécondés & développés jusques à un certain point; mais qu'ils n'en dépendent point pour leur existence.

XIX.

PENDANT que je faisois ces observations & ces expériences sur le Basilic, j'en suivois de pareilles sur l'*Hibiscus Syriacus*: je coupai les anthères de plusieurs fleurs dès qu'elles furent ouvertes; je dois dire que je ne suis pas parfaitement sûr que quelque grain de poussière ne soit pas passé dans les pistils en ôtant les anthères; j'ai trouvé plus d'une fois les poussiéres mûres: quelques graines tombèrent d'abord après l'opération, mais plusieurs subsistèrent, s'accrurent beaucoup, & seroient mûries si elles n'en avoient pas été empêchées par le froid de l'automne, comme d'autres graines de la même espèce de plante qui devoient avoir été fécondées. Je voulus analiser intérieurement quelques-unes de ces graines, qui s'étoient accrues considérablement, mais qui n'étoient pas parvenues à leur maturité, & je vis que quelques-unes étoient noircies & gâtées, les autres étoient blanches, saines en apparence; mais ce qui intéresse le plus, elles renfermoient la plantule dans les lobes, qui étoient concentrés en eux-mêmes & recoquillés comme une laitue découpée. Il s'échappoit encore de cette plantule une toile gélatineuse très-subtile, qui s'unissoit à la graine par la partie opposée.

Tandis que j'ôtois les anthères & les étamines des fleurs épanouies de l'*Hybiscus Syriacus*, je faisois la même opération sur les autres fleurs de cette plante quelques jours avant qu'elles fussent épanouies: j'ouvris donc le bouton de vive force, & ce n'étoit jamais

ſans déchirer quelques pétales; mais j'étois sûr alors qu'il n'y avoit eu aucune pouſſière de répandue, car elle étoit encore collée ſur la ſommité des étamines. Les réſultats furent ſemblables aux précédens, pluſieurs petites graines tombèrent d'abord, d'autres groſſirent beaucoup, mais elles ne mûrirent pas, quelques-unes de ces dernières étoient endommagées, d'autres étoient ſaines, & laiſſoient bien voir les deux lobes & la plantule.

Les conſéquences des expériences entrepriſes ſur l'*Hybiſcus Syriacus* rayonnent avec celles que j'ai faites ſur le Baſilic, & elles démontrent que, quoique l'heureux développement des embryons dépende beaucoup de l'action des pouſſières, cette pouſſière n'en eſt cependant ni le véhicule, ni l'auteur.

XX.

AYANT ſatisfait ma curioſité ſur ces deux plantes à fleurs hermaphrodites, je paſſai à un autre genre de plantes, dont les individus ont ſéparément des fleurs mâles & des fleurs femelles. J'étudiai, dans ce but, deux de ces plantes, la *Cucurbita melo pepo fructu clypei formi*, qu'on pourroit appeller *Courge à l'écu* & la *Cucurbita citrullus*, ou *le Melon d'eau.*

Je vais parler de la première dont je pris les graines dans le jardin de Botanique de Pavie: je les fis ſemer au printems à Scandiano, agréable Château dans l'Etat de Modène, ma patrie, où je paſſe les féries du printems & de l'automne, & où je m'occupe ſur-tout de mes expériences, qui ſont la baſe

de mes Ouvrages. J'y arrivai dans les premiers jours de Juillet 1777 : deux individus de cette plante, que j'avois fait planter, commençoient à laisser appercevoir quelques petits boutons à fleurs. Je distinguai bientôt ces boutons, qu'on apperçevoit, en discernant même ceux à fleurs mâles de ceux à fleurs femelles. Les mâles ont un pédicule mince, ou du moins qui n'est pas gonflé, tandis que les boutons à fleurs femelles ont un pédicule près du calice, qui se gonfle comme une tumeur, & qui est la petite Courge elle-même, comme je l'ai insinué, §. XII. Tous les jours je visitois ces deux plantes, pour en examiner avec attention les fleurs, afin de faire périr les mâles dès leur naissance, parce que je voulois être sûr que la poussière des étamines n'avoit pas influé sur les fleurs femelles ; & comme il est reconnu que les fruits sont d'autant plus beaux qu'il y en a moins sur une plante, je ne laissai que deux fleurs femelles sur chaque individu, & j'ôtai tous les autres boutons femelles à mesure que j'enlevois les mâles : les quatre Courges crûrent vigoureusement ; elles avoient acquis, vers le milieu du mois de Septembre, presque toute leur grosseur avec presque toute leur maturité : j'en détachai alors une de sa tige, pour en examiner l'intérieur ; sa chair, qui étoit encore tendre, parce qu'elle n'étoit pas bien mûre, avoit la couleur, la structure & le goût de cette espèce de Courge lorsqu'on n'en a pas enlevé les fleurs mâles. Les graines, à l'extérieur comme à l'intérieur, me parurent bien

formées & très-nombreuſes ; ſeulement les deux lobes, auxquels adhéroit la plantule, ne rempliſſoient pas toute la capacité de la graine, parce qu'ils n'avoient pas pris encore leur accroiſſement. A la fin de Septembre, les autres trois Courges étant bien mûres, je les coupai, & je gardai leur graine dans trois petits ſacs ſéparés, pour pouvoir les étudier ; j'obſervai d'abord que les deux lobes rempliſſoient les graines, & qu'ils avoient tous les ſignes de maturité.

XXI.

Jusqu'ici les réſultats ont été aſſez ſemblables à ceux qui m'ont été fournis par les graines du Baſilic, qui, quoiqu'elles n'euſſent pas été fécondées par les pouſſières, §. XVIII, avoient une apparence d'être parfaites ; il eſt vrai qu'elles ne ſe développèrent pas en terre quand elles y furent ſemées, & j'imaginai qu'il en arriveroit autant aux graines des trois Courges dont j'ai parlé ; mais il falloit faire l'expérience. Après donc qu'elles furent ſéchées au ſoleil, j'en ſemai cent cinquante dans trois vaſes; c'eſt-à-dire, cinquante dans chacun, tirées de chaque Courge ; la ſaiſon étant avancée, pluvieuſe & froide, c'étoit le 10 Octobre, je fus obligé de mettre les trois vaſes dans un lieu dont l'air étoit aſſez échauffé : le ſuccès ne répondit pas à mes eſpérances, je croyois qu'aucune des graines ne naîtroit, & elles levèrent preſque toutes ; quinze jours après qu'elles eurent été ſemées, trente-ſept étoient germées; le 8 Novembre, cent trente-trois étoient ſorties

hors de la terre du vaſe je ne voulus pas laiſſer ſans examen les dix-ſept graines reſtantes, & je les trouvai ou vuides ou viciées.

Je conſervai le reſte des graines pour le printems ſuivant de l'année 1778, afin d'en faire une autre expérience; car, pour dire que la fructification eſt parfaite, il ne faut pas ſeulement que les graines naiſſent, mais encore quelles puiſſent en produire d'autres qui ſoient fécondes & qui perpétuent l'eſpèce. Je fis donc ſemer dans le même lieu des graines des trois Courges, vers les premiers jours du mois de Mai de cette année-là; & quand elles furent un peu avancées, j'eus ſoin, comme l'année paſſée, de les dépouiller de toutes les fleurs mâles, & de laiſſer à chaque individu une fleur femelle; chacune de ces fleurs produiſit ſa Courge, qui mûrit à l'entrée de l'automne; leurs graines, miſes en terre, germèrent fort bien, & auroient pu donner naiſſance à d'autres.

Il eſt donc clair que les Courges à écu ne reſſemblent point au Baſilic, dont, quant à ſa génération, les graines ont beſoin d'être fécondées par les pouſſières pour pouvoir ſe développer: mais il n'en eſt pas de même des graines des Courges à écu, elles n'ont pas beſoin de ce moyen pour ſe propager: ces faits ſont le plus ſolidement établis, car les fleurs mâles qui auroient pu fournir des pouſſières, étoient ſoigneuſement détruites long-tems avant que les pouſſières fuſſent mûres: & l'on ne ſauroit préſumer que ces pouſſières aient été apportées par l'air; car j'avois choiſi pour ces

expériences le pays de Scandiano, où il n'y avoit dans ses environs aucune Courge à écu; ni aucune plante analoge; d'où il résulte que les embryons de cette plante & sa fructification ne dépendent point des poussières des étamines.

XII.

Je fis les mêmes expériences sur un Melon d'eau, que je plantai à la fin du printems de 1779, dans le même jardin où j'avois planté mes Courges à écu; j'en détruisis les fleurs mâles aussi-tôt que leur bouton commençoit de paroître, & j'y laissai seulement quelques fleurs femelles. Quoique cette plante fut isolée, & quoiqu'il n'y eût pas lieu de craindre qu'elle fut fécondée par quelque poussière étrangère; je voulus cependant joindre une nouvelle précaution, qui ne paroîtra pas superflue à ceux qui connoissent l'importance du sujet & la délicatesse des observations. C'étoit de renfermer dans de grands vaisseaux de verre les rameaux de Melons à fleurs femelles quand elles étoient sur le point de s'ouvrir, & d'en fermer l'ouverture avec un ciment épais, de manière à en exclure tout l'air extérieur, qui auroit pu être le véhicule des poussières fécondantes. Ce moyen prévenoit encore un autre doute, formé par quelques Botanistes, qui croient que la fécondation s'opère quelquefois dans quelques plantes par le moyen des insectes, qui, comme les Abeilles, s'insinuent dans les fleurs pour y chercher leur miel ou la cire, & couvrent leur corps avec la poussière des

étamines ; alors en portant cette poussière dans d'autres fleurs analogues femelles, elles les fécondent : je n'ai point de peine à le croire, après les fécondations artificielles que j'ai opérées sur les plantes, & dont je parlerai : j'enfermai donc dans deux vaisseaux de verre deux fleurs femelles, fort éloignées de s'ouvrir ; la transpiration produite par ces deux rameaux occasionna une rosée si abondante sur les parois des vaisseaux, qu'elle forma des ruisseaux en se résolvant, qui inondèrent les deux fleurs & les firent périr dans trois jours : ce malheureux événement me fit faire des efforts pour le prévenir ; j'arrangeai mes fleurs dans les vaisseaux de manière qu'elles ne touchoient par leur fond, mais elles étoient suspendues en l'air, de sorte que les fleurs furent seulement légérement humectées, & se conservèrent saines. J'y conservai ces fleurs pendant onze jours ; c'est-à-dire, depuis le tems où elles devoient bientôt s'ouvrir jusqu'à celui où elles furent séchées ; & il ne faut pas oublier que, durant cet intervalle, les petits Melons avoient commencé de grossir : n'ayant plus rien à craindre d'aucune poussière furtive, au douzième jour j'ôtai les vaisseaux de verre, & je laissai les deux petits Melons exposés à l'air libre, où ils restèrent jusqu'au moment de leur maturité ; c'est-à-dire, jusqu'au 8 de Septembre. Ces fruits me parurent très-bien constitués, leurs graines étoient composées de leurs deux lobes & de la plantule, qui occupoient tout l'intérieur ; la fécondité des graines de la Courge

à écu m'en fit efpérer une pareille pour les graines de mes Melons. Je femai donc cinquante graines de chacun de mes Melons; & il y en eût quatre-vingt-neuf qui donnèrent le jour à des plantes, onze furent ftériles; mais la caufe de leur ftérilité fut la même que celle des dix-fept graines de Courge qui périrent, §. XXI, par quelque vice organique de la plantule ou des lobes. Ce qui ne doit pas étonner, puifqu'il arrive à-peu-près la même chofe aux graines naturelles des Courges à écu & des Melons d'eau. Je femai en 1780 la graine que j'avois obtenue de mes Melons, dont les fleurs n'avoient pu être fécondées, & les fruits qu'elles produifirent furent auffi fains & auffi bons que ceux que j'avais eu des Courges à écu en 1778 par les mêmes moyens, §. XXI. Je puis donc conclure que la fructification de cette plante eft abfolument indépendante de la pouffière des étamines.

CHAPITRE

CHAPITRE IV.

Génération de quelques plantes à individus mâles & à individus femelles, sur lesquelles n'a point agi la poussière fécondante : *Cannabis sativa*, *Spinacia oleracea*, *Mercurialis annua.*

XXIII.

CANNABIS SATIVA, vulgairement *le Chanvre*. Dans l'été de 1767 deux phénomènes fixèrent sur-tout mon attention à Scandiano. Le premier fut un pied de Chanvre femelle, né par hasard dans mon jardin ; sa tige étoit grosse & élevée, il étoit couvert de feuilles comme un arbrisseau vigoureux, & il portoit beaucoup de graines, qui paroissoient à l'œil excellentes, & que l'expérience me fit juger fécondées, car je les semai en terre : cependant, cette plante étoit la seule de son espèce dans le jardin, qui est très-vaste, & il n'y avoit point d'individus mâles de cette espèce qu'à quelque distance. J'étois alors prévenu en faveur du systême généralement reçu des deux sexes dans les plantes; ce cas m'inspira des soupçons, & je ne pus m'empêcher d'en parler à mes amis, & sur-tout au célèbre Physicien le Père CHARLES-JOSEPH CAMPI. Cependant il me sembla dans ce moment que le phénomène s'expliquoit sur la

poussière qui pouvoit être apportée des Cheneviers, qu'on trouve si abondamment dans le Marquisat de Scandiano; d'autant plus que je savois que ces poussières étoient en grande quantité, & qu'en secouant un individu mâle quand ses fleurs sont bien écloses, on voit s'en élever comme un petit nuage ou une espèce de fumée. Le *Stumulus lupulus* mâle de LINNEUS fournit encore une quantité plus grande de poussière, & il offroit aux défenseurs du sexualisme des plantes un moyen d'expliquer la fructification du *Stumulus lupulus* femelle, quand on le découvriroit dans des lieux où il n'y auroit point de mâles.

XXIV.

LE second phénomène qui me frappa fut le suivant; Les paysans du Reggionois & du Modénois arrachent de leurs Cheneviers tous les individus mâles après le 2 ou le 3 d'Août, & ils y laissent seulement les femelles jusques à la fin de Septembre. Si la saison est favorable à la végétation après la destruction des mâles, les individus femelles continuent à croître, & ils poussent plusieurs rameaux qu'on ne voyoit pas auparavant: ces rameaux produisent des petits boutons à fleurs, qui s'ouvrent & qui forment ensuite des graines. J'observai cela sur plusieurs individus femelles en 1767 le 8 Septembre, c'est-à-dire, trente-sept jours après la destruction des mâles, comme cela me fut certifié par une personne digne de foi. Je fixai mes regards sur quelques rameaux les plus tendres, qui commençoient à peine à faire

ſoupçonner les premiers rudimens des fleurs fermées, & je les marquai avec un fil, afin de voir ſi les graines mûtiroient; elles mûrirent effectivement, & germèrent en terre quand je les ſemai au mois d'Octobre. Ce ſecond phénomène me fit chercher comment les pouſſières auroient pu féconder les fleurs femelles nées ſur les rameaux ſi long-tems après la deſtruction des fleurs mâles. Cependant, en y penſant, il me ſembla que les défenſeurs du ſexualiſme pouvoient encore trouver quelque appui; ſavoir, que, malgré la deſtruction des fleurs mâles, les pouſſières qui en étoient ſorties pouvoient pendant long-tems nager dans l'air où ſe trouvoient les individus femelles.

X X V.

Huit ans après, c'eſt-à-dire en 1775, il parut dans le Journal de Phyſique un Mémoire *ſur la fécondation des Plantes*, qui étoit analogue à tout ce que j'ai dit ſur le Chanvre. Voici l'extrait de ce Mémoire relativement à mon objet. L'Auteur éleva à Paris dans un vaſe un pied de Chanvre femelle, qui donna beaucoup de graines d'une groſſeur ordinaire, ayant leurs deux lobes bien nourris avec la plantule. Ces graines ſemées en terre germèrent & crûrent, elles vinrent toutes à bien. La plante ne fut jamais couverte ni de voiles, ni autrement, & fut tenue ſur une fenêtre éloignée des autres plantes de ſon eſpèce. On ne veut pas ſuppoſer que cette expérience exclue tout ſoupçon de pouſſière fécondante, mais ſeulement qu'il étoit très-

difficile qu'elles puissent y parvenir; aussi l'on exhorte les Physiciens à perfectionner cette expérience. L'Auteur de ce Mémoire se fait connoître par les lettres initiales de son nom M. F. de B. qu'on soupçonne M. Fougeroux de Bondaroy, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & neveu de l'illustre Duhamel. Quoiqu'il en soit, après avoir lu cet écrit, il me parut qu'une expérience aussi délicate n'étoit pas faite avec les précautions nécessaires pour convaincre le Lecteur (1).

X X V I.

En poursuivant le récit de mes expériences sur la génération des plantes, j'expliquerai mes moyens pour écarter la poussière des individus mâles, & empêcher qu'elle n'agisse sur les individus femelles de cette espèce de plante.

Je pris dans le mois de Mai six pieds de Chanvre très-petits, que je transplantai dans six vases; car ils furent assez grands pour dis-

---

(1) Je communiquai, le 18 Septembre 1777 dans une lettre à mon illustre ami M. Charles Bonnet, quelques résultats sur la génération des plantes. Il me répondit le 29 Novembre, & me parla du Mémoire que je viens de citer, en supposant que je ne l'avois pas vu. Il lui parut, comme à moi, que l'observation du Naturaliste François, qu'il croit aussi M. Fougeroux, n'étoit pas décisive pour exclure toute poussière fécondante. Il me fit connoître quelques défauts qu'il avoit remarqués dans le Mémoire; &, comme ils ont du rapport avec ce que j'ai dit dans ce volume sur la génération, je crois convenable de l'indiquer. Voyez *Lettre de M. Bonnet*, page 282 jusques à la page 289, édit. in-8°.

tinguer les individus mâles des femelles : j'arrachai les quatre mâles, & je conservai seulement les deux femelles. Vingt jours avant qu'elles commençassent à fleurir, je les transportai dans une chambre exposée au midi, où ils passèrent qnarante-deux jours. La chambre avoit deux fenêtres qui restèrent toujours fermées avec les croisées vitrées ; de même que la porte, que je n'ouvrois que pour les arroser : malgré cette clôture, les plantes végétèrent fort bien ; elles étoient pendant plusieurs heures exposées aux rayons du soleil, qui passoient au travers des vitres. Quoique cette précaution me parut bien supérieure à celle de l'Anonyme François, qui avoit tenu sa plante sur une fenêtre, cependant je n'étois pas content. Il est pourtant vrai que la poussière, qui pouvoit être répandue dans l'air pendant la floraison des Chanvres, n'auroit pas pénétré si facilement la clôture de la chambre ; mais cependant cela n'étoit pas impossible, & je voulois dissiper tous les doutes. Pour en venir à bout, aussi-tôt que j'eus mis les vases dans la chambre, je fis entrer dans deux bouteilles de verre à longs cols & à gros ventres deux rameaux des deux plantes, couverts en partie de boutons à fleurs, & le vuide qui restoit dans la bouche des cols fut parfaitement fermé avec du mastic sans nuire aux plantes. Quand je dis *parfaitement*, je veux dire seulement que j'avois coupé la communication de l'air extérieur avec l'intérieur de la bouteille par le moyen du mastic, & j'en eus la preuve ; car j'avois inséré dans la bouteille un tube de

verre qui y pénétroit dans la longueur de quatre pouces avec le rameau, & qui y étoit mastiqué avec lui: il en resortoit une portion de quatre pieds dont l'extrémité plongeoit dans l'eau d'un plat, au moins à la profondeur de quelques pouces. Je suçai ce tube, j'en tirai un peu d'air, & l'eau monta dans le tube à la hauteur d'un pied & trois quarts pour remplacer l'air ôté; elle resta immuablement à cette hauteur, si l'on excepte les variations barométriques qu'elle dut souffrir. La constance de l'eau dans ce niveau prouve invinciblement que l'air extérieur n'eut aucune communication avec l'air intérieur de la bouteille; car la moindre quantité d'air qui y seroit passée auroit fait tomber l'eau au niveau de l'eau du plat. Il faut avouer que je fus obligé d'arranger souvent l'appareil avant de réussir aussi parfaitement; mais j'étois parfaitement sûr par ce moyen que les poussières des Chanvres, dispersées dans l'air pendant leur floraison, ne pouvoient arriver aux rameaux enfermés dans les bouteilles.

XXVII.

MALGRÉ toutes ces précautions, l'expérience n'étoit pourtant pas sûre: je savois bien qu'il ne pouvoit s'être glissé du dehors aucune poussière dans la bouteille. Mais n'y en auroit-il point eu dedans? Les Botanistes savent que LINNEUS, HALLER, DU HAMEL & d'autres ont trouvé assez souvent des fleurs mâles sur les individus femelles; & j'en ai eu la preuve dans quelques Epinards dont je parlerai. Le Chanvre est sujet à cet accident: M. BONNET me l'écri-

voit, en me parlant d'un commencement d'expériences entreprises sur le Chanvre ; sa lettre est du 15 Août 1778. Je devois donc être très-attentif pour voir si quelques fleurs mâles ne se mêleroient point aux femelles. J'eus donc la patience d'examiner deux fois le jour à l'œil nud, & avec un verre, les rameaux emprisonnés : la transparence du verre me permettoit de les voir aussi bien qu'en plein air. Mais pendant que je suivois ainsi ce qui se passoit dans les bouteilles, je ne négligeois pas le reste de mes deux pieds de Chanvre. Afin que l'examen fut plus rigoureux, je coupai tous les rameaux à l'exception des deux enfermés dans les bouteilles; & je ne laissai à mes deux pieds de Chanvre que leurs tiges, autour desquelles j'eus la même attention que pour les rameaux enfermés. Il n'y eut scrupuleusement que des fleurs à pistils, & on n'y en vit aucune à étamines. Pour être plus exacts, parlons d'abord des tiges, & ensuite des rameaux : les premières laissèrent voir leurs fleurs à pistils sur la fin d'Août dans le tems de la floraison du Chanvre à la campagne. Cependant, quoique ces fleurs fussent enfermées dans la chambre, leurs graines mûrirent en partie avant la fin de Septembre, & en comparant ces graines avec celles des Chanvres de la campagne, je les trouvai plus petites que ces dernières. Outre cela, les graines attachées à ces troncs élevés dans la chambre étoient moins nombreuses que celles qu'on recueille sur les troncs des Chanvres élevés à la campagne : cependant, malgré

cette double différence, les graines de la chambre réussirent aussi bien que les autres quand je les eus semées, au moins à une près, comme il me parut sur plusieurs centaines des unes & des autres que je semai dans le même lieu. Tels furent les résultats fournis par les graines des tiges.

XXVIII.

Pour les deux rameaux enfermés dans les bouteilles, leurs fleurs à pistil parurent presque en même tems que celles des tiges. Les graines devinrent bientôt visibles, & plusieurs d'entr'elles, par leur grandeur, me parurent mûres vers le 20 de Septembre. Je me déterminai alors à ôter ces bouteilles, & je vis effectivement que plus de cent de ces graines étoient mûres : il est vrai qu'elles ne furent point gâtées par la transpiration des rameaux qui se ramassoit dans le ventre des bouteilles. Ayant fait l'anatomie de ces graines mûres & de quelques autres qui étoient plus ou moins vertes, je puis assurer les faits suivans.

Quand on lève l'enveloppe extérieure des graines les plus vertes, on trouve un corps dont la forme est celle d'une poire & dont la couleur est verdâtre : dans les pointes elle a comme deux petites antennes, qui sont les rudimens des pistils : dans ce corps piriforme se trouve un noyau solide à demi-gélatineux & d'une substance similaire. Le noyau, dans les graines moins vertes, a une cavité dans le centre pleine d'une liqueur qui s'épaissit dans les graines plus âgées ; au milieu de cette matière épaissie on

voit un point blanc qu'on reconnoît ensuite clairement pour les deux lobes & la plantule. Si l'on analyse des graines plus prêtes à mûrir, en ouvrant les deux lobes légèrement plus en arcs, on voit au-dedans d'eux un petit creux où sont logées deux petites feuilles blanches & dentées, qui aboutissent à la plantule ou plutôt qui en sortent : les petites feuilles sont plus grandes dans les graines mûres. Tout ce que je vis dans les graines de ces deux rameaux, je le vis de même dans les graines des Chanvres crûs dans les campagnes; d'où je conclus que la Nature avoit opéré dans mes bouteilles le même développement que dans les campagnes ouvertes.

J'ai dit que les graines des deux tiges conservées dans la chambre étoient plus petites & moins nombreuses que celles des Chanvres crûs à la campagne; mais les graines crûes dans les bouteilles furent encore plus petites que celles des tiges, & la quantité des graines produites fut la moitié plus petite que celle qu'auroient fournie deux rameaux semblables en plein air. Mais ces graines plus petites & si rares donneront-elles des plantes quand elles seront mises en terre ? Les graines mûres furent au nombre de cent seize : j'en semai cinquante-huit dans un vase; elles donnèrent toutes des plantes, à l'exception de cinq.

X X I X.

JE raconterai brièvement le succès d'une autre expérience, parfaitement consonante avec la précédente. Quelque abondante que soit la

quantité des poussières fournies par les étamines des fleurs du Chanvre, & quelle que soit la quantité qui s'en mêle dans l'air ou qui se répand au loin, on peut bien croire qu'au bout de quelques mois elle doit enfin être dissipée, & sur-tout par la chûte des neiges & des pluies, qui sont bien propres à en purger l'air. En supposant même qu'il en restât encore, ces poussières devroient perdre leur vertu fécondante. Sur cette idée, qui me parut très-raisonnable, & qui le paroîtra encore mieux dans le Chapitre suivant, je pensai à avoir quelques pieds de Chanvre femelles qui pussent fleurir avant les Chanvres des Cheneviers. Je semai donc à Pavie, dans le milieu de Novembre, douze graines de Chanvres en autant de vases; ces graines avoient été produites par les rameaux enfermés dans les bouteilles, §. XXVIII: quoique la saison ne fut pas favorable, onze graines germèrent, & crûrent lentement pendant l'hiver dans une chambre chaude. Au printems je les tins auprès des fenêtres ouvertes, ces plantes continuèrent à croître, & vers le 20 Mai on commença de distinguer les individus mâles des femelles; je jetai les premiers, & j'en conservai quatre, qui étoient les secondes, je les laissai toujours exposées au soleil & à l'air sur une fenêtre; j'observai plus facilement s'il s'introduisoit des fleurs mâles parmi les femelles : je coupai tous les rameaux, à l'exception de deux, comme j'avois fait à ceux que j'avois gardés dans une chambre, §. XXVII. Je n'apperçus heureusement aucune

fleur mâle; dans les derniers jours de Mai je vis paroître les fleurs femelles, & leur apparition précéda d'un mois & demi la floraison des fleurs des Cheneviers d'Ottrepo, car il n'y en a point dans le voisinage de Pavie; il n'y avoit donc aucune dissémination de poussières: vers le 8 de Juin, ou environ, le plus grand nombre des graines fut mûr, & elles étoient aussi nombreuses, aussi grosses & aussi belles que celles des Chanvres qui croissent à la campagne: j'en semai une centaine, dont la plus grande partie germa. Il faut donc conclure de toutes ces expériences, que la parfaite fructification dans le Chanvre est indépendante de l'action des poussières fécondantes.

X X X.

Je serai moins long dans le récit de mes expériences sur les Epinards, *Spinacia oleracea.* J'ai fait plusieurs expériences dans des années différentes. D'abord je transplantai quelques plantes d'Epinards dans mon jardin de Pavie au mois de Mai; & aussi-tôt que je pus distinguer les mâles des femelles, je détruisis les premiers, & je conservai les secondes, qui, quoiqu'elles fussent solitaires dans mon jardin, fournirent beaucoup de graines, qui mûrirent & germèrent ensuite en les semant en terre: pendant que les fleurs à pistils parurent, j'examinai avec soin s'il en éclosoit d'autres à étamines; M. Scopoli, mon ami & mon collègue les visita aussi, mais les yeux de ce grand Botaniste ni les miens ne furent rien trouver.

Pour la seconde expérience, je couvris avec

une cloche de verre un pied d'Epinards femelle, transplanté dans un vase, & les bords de la cloche s'enfonçoient dans la terre jusqu'à une certaine profondeur; de sorte qu'il n'y avoit aucune communication entre l'air extérieur & celui de la cloche, à moins d'imaginer que l'air extérieur ne communiquât avec celui du vase par les pores de la terre: j'employai ce moyen quelques jours avant que les fleurs à pistils fussent écloses; mais treize jours après je fus forcé de lever la cloche, parce que les feuilles de la plante paroissoient souffrir de la clôture; nonobstant cela, pendant cet intervalle, plusieurs fleurs à pistils nouèrent, & les graines qu'elles produisoient réussirent fort bien; aprés leur maturité, elles germèrent en terre où je les avois semées.

XXXI.

Dans l'Etat de Modène & le Marquisat de Scandiano, les Epinards, plantés par les paysans, fleurissent vers le 20 de Mai jusqu'au milieu de Juin, & les graines sont recueillies au mois de Juillet; je profitai de cet usage pour avoir des fleurs à pistils, fleuries longtems avant qu'il y eut des fleurs à étamines. Je semai donc des Epinards à la fin de Mai, dont les femelles donnèrent des fleurs à pistils au mois de Septembre: plusieurs graines mûrirent, mais d'autres restèrent vertes, parce que la saison devint froide, mais les graines mûries germèrent bien en terre; un mois & demi s'étoit pourtant écoulé depuis que les fleurs à étamines avoient disparu dans les jardins &

les campagnes : cependant mes graines furent fécondées, & on ne peut pas imaginer qu'elles dussent cette fécondité aux poussières, d'autant plus que la petite quantité de ces poussières est bien éloignée de se répandre au loin dans l'air, comme celles du Chanvre; outre cela, mes Epinards furent toujours tenus dans une chambre.

XXXII.

Enfin, je tentai une nouvelle expérience qui devoit être la plus décisive. Je semai à Pavie, au mois d'Août, des Epinards, j'en transplantai les plantes dans des vases; chaque plante étoit seule dans un vase: j'eus un très-grand soin de ces Epinards avant l'hiver, ils étoient venus à une grande hauteur, elle augmenta même encore dans la chambre chaude où ils étoient; & avant la fin du mois de Mars, je découvris sur trois pieds de ces plantes les fleurs à pistils: mais il arriva ici ce que j'ai remarqué, §. XXVII, je trouvai sur un pied de ces Epinards femelles des fleurs mâles groupées avec les fleurs mâles femelles.

Les fleurs femelles ou à pistils étoient très-visibles à l'œil nud; mais les fleurs mâles ou à étamines ne pouvoient se distinguer qu'avec un verre, parce qu'elles étoient très-jeunes; les unes & les autres me parurent également nombreuses, mais je n'apperçus ce mélange que sur deux rameaux, toutes les autres branches avoient seulement des fleurs à pistils. Il faut remarquer que la multitude de ces fleurs est un phénomène très-singulier, puisque les

Botanistes avoient seulement observé quelques fleurs mâles sur les plantes femelles ; tandis que sur les rameaux de la plante femelle, dont je parle, je comptois deux cens soixante & quinze petits boutons de fleurs mâles. Cet accident imprévu me fit prendre le parti de détruire cette plante ; & je fus bien heureux de m'en appercevoir à tems, tandis que ces fleurs à étamines étoient encore très-vertes, & que leur poussière étoit, par conséquent, sans aucune énergie. Délivré de ce souci, je continuai à observer mes deux pieds d'Epinards femelles, qui ne me donnèrent que des fleurs à pistils. Le tems de la maturité de ces fleurs, ou celui dans lequel elles auroient dû être fécondées par les poussières, fut le mois d'Avril ; c'est-à-dire, le tems qui précède de trente-cinq jours, celui où les Epinards ont coutume de fleurir à Pavie avant la fin de Mai ; les graines de ces deux plantes étoient en très-grande partie mûries. Chaque rameau ne pouvoit en avoir davantage, & elles étoient parfaitement égales pour la masse à celles qui étoient crûes à la campagne. Enfin, je semai cent cinquante de ces graines, qui étoient le mieux mûries, & cent trente-deux germèrent ; j'en semai encore cent autres, & quatre-vingt-treize germèrent de même. De sorte que je fus forcé de conclure que, malgré l'absence des poussières, ces graines étoient devenues fécondes.

XXXIII.

ENFIN, je me suis occupé, dans le même but, de la Mercuriale *Mercurialis annua*, qui a sur

deux individus des fleurs mâles & femelles; je plantai le 22 Août, dans cinq vases, cinq pieds très-petits de cette plante, qui étoient dans un jardin, & par les soins que j'avois pris des Epinards pendant l'hiver, §. XXXII, j'eus au commencement du printems ces cinq plantes qui avoient bien végété, & où l'on commençoit à distinguer les pieds mâles des femelles; il y eut trois plantes femelles, que je conservai : dès le 24 de Mars, je vis sortir des aisselles des feuilles, sur plusieurs rameaux, les fleurs à pistils, qui s'augmentèrent beaucoup dans peu de jours : elles étoient attachées à de courts pédicules, & elles étoient composées de deux petits fruits semblables à des testicules; ils étoient extérieurement verds & couverts de poils. J'observai le contraire de ce que j'avois vu dans le Chanvre & les Epinards : les fleurs à pistils tombèrent sans se nouer, à la réserve de quelques-unes en très-petit nombre, dont les graines grossirent, mais qui tombèrent avant d'avoir mûri, & qui ne se développèrent point en terre : ceci arrivoit pendant que les plantes mâles de la Mercuriale des jardins & des campagnes de Pavie n'étoient pas fleuries. Je commençai donc à croire que cette plante étoit du grand nombre de celles qui ont besoin d'être fécondées par les poussières pour produire des graines fécondes.

Mes trois pieds de Mercuriale continuèrent à pousser de nouveaux rameaux; & les vieux, au lieu de sécher, végétèrent fort bien, quoique leurs graines tombassent toujours. Ce

développement vigoureux de ces trois plantes durant encore lorſque les Mercuriales de la campagne étoient en fleurs, j'imaginai que les graines qui naîtroient alors réuſſiroient mieux que les précédentes; d'autant plus que mes trois vaſes, où elles étoient plantées, ſe trouvoient expoſés ſur une fenêtre où elles reſſentoient toutes les influences de l'air libre, & ſur un jardin où il y avoit pluſieurs fleurs mâles de Mercuriale; mais les graines n'en tombèrent pas moins, & n'en furent pas moins ſtériles. Je répétai l'expérience pendant deux ans avec le même réſultat.

XXXIV.

LA conſtance des réſultats m'engagea à varier l'expérience. Comme il ne me paroiſſoit pas douteux que la ſtérilité de ces graines ne fût produite par l'abſence des pouſſières dont l'influence fut ſans effet, quoique les plantes femelles fuſſent aſſez voiſines des mâles, je réſolus de les rapprocher encore, mais de ne les point placer dans le même lieu. Je plantai l'année ſuivante deux plantes mâles de Mercuriale en deux vaſes que je plaçai hors d'une fenêtre, & je mis ſur une autre fenêtre deux autres plantes femelles de Mercuriale, plantées dans deux vaſes, dans le même tems que les premières: les deux fenêtres placées dans la même chambre avoient le même aſpect; les quatre pieds de Mercuriale étoient à-peu-près du même âge & de la même grandeur: les plantes mâles ſe couvroient de fleurs à étamines dans le même tems que les plantes femelles prirent les fleurs

à

à pistils. J'attendois donc que les deux plantes femelles seroient fécondées par les deux plantes mâles placées dans une si grande proximité : cependant les graines tomboient, mais ce n'étoit pas si abondamment que dans la Mercurialeplus éloignée des plantes mâles, §. XXXIII; & celles qui ne tomboient pas grossissoient & avoient l'air de vouloir mûrir : elles mûrirent en effet, & elles furent fécondées ; car, ayant été semées en terre, je les vis germer. Il paroissoit donc que le voisinage des plantes mâles avoit influé en partie sur la fécondation des graines, & cette influence ne pouvoit être produite que par l'action des poussières voisines.

XXXV.

CETTE expérience en indiquoit une autre ; c'étoit de rapprocher davantage les mâles des femelles : je le fis en plaçant les mâles & les femelles sur la même fenêtre ; l'influence de ce voisinage plus proche ne fut pas douteuse, les deux plantes femelles conservèrent toutes les graines qui poussèrent alors sous les aisselles de leurs feuilles ; ces graines, qui étoient au nombre de cent & au-delà, mûrirent toutes parfaitement, & semées en terre elles donnèrent naissance à autant de plantes de Mercuriale.

XXXVI.

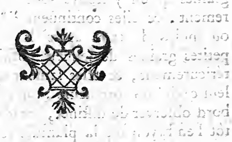
VOYANT que mes individus femelles de Mercuriale conservoient plusieurs rameaux vigoureux & qui végétoient, j'imaginai une expérience qui étoit l'inverse des deux précédentes ; c'étoit d'éloigner les mâles des femelles : je effectuai en plaçant les vases des mâles de

Mercuriale dans une autre chambre. Cette dernière expérience prouva toujours mieux la nécessité des poussières dans cette plante, car l'absence des mâles causa la chûte de toutes les graines, qui périrent.

Il ne faut pas s'étonner si les femelles sont stériles à quelque distance des mâles ; la poussière est trop rare pour pouvoir se répandre dans des lieux éloignés : je l'ai vu expérimentalement par la très-petite récolte faite de cette poussière sur les fleurs mâles qui en paroissoient pleines.

Je finis de parler de la Mercuriale par cette observation capitale. J'ai dit que les graines qui n'ont pas été fécondées par la poussière des mâles séchoient au lieu de croître, & tomboient ; que quelques-unes devenoient grosses, mais qu'elles ne germoient pas, §. XXXIII. Il étoit important de savoir si ces graines stériles avoient des lobes & une plantule : plusieurs analyses de ces graines m'apprirent que les graines qui tomboient, d'abord après la floraison des pistils, qui tomboient, se trouvoient pleines d'une substance uniforme & gélatineuse ; mais on n'y appercevoit ni lobes ni plantule : on voyoit la même chose dans les graines fécondées, si on les observoit dans les mêmes circonstances ; c'est-à-dire, un peu après que les fleurs à pistils étoient tombées : il s'écouloit même encore plusieurs jours avant que les lobes & la plantule parussent ; mais cela s'observe dans les autres plantes que j'ai examinées, comme dans la Mercuriale : & il n'en étoit pas de même pour

les plantes qui grossissoient assez avant de tomber; elles se remplissoient d'une matière blanche, presque fluide, qui s'épaississoit légérement, & qui laissoit appercevoir au-dedans d'elle un corpuscule qui cédoit sous le doigt qui le touchoit, mais qui lui faisoit ensuite quelque résistance, & qui paroissoit alors comme les deux lobes & la plantule; ces deux corps devenoient ensuite toujours plus manifestes & plus distincts à mesure que la graine vieillissoit. La plantule ressembloit à un cône dont la base s'élargit comme deux corps plats & circulaires : ces corps étoient les lobes; cette figure ne différoit pas de celle des lobes & de la plantule renfermés dans les graines fécondes.



CHAPITRE V.

Récapitulation des principaux résultats des faits exposés dans les quatre précédens Chapitres.

RÉFLEXIONS.

XXXVII.

Les faits précédens instruisent assez pour pouvoir parler de la manière suivie par la nature dans la génération des plantes. Si l'on étudie leurs ovaires, avant la fécondation, les petites graines qu'on y trouve sont massives intérieurement, & elles continuent à être telles, plus ou moins de tems après la fécondation; les petites graines deviennent ensuite creusées intérieurement, & elles laissent appercevoir dans leur cavité un corpuscule, qui ne laisse rien d'abord observer de distinct, mais qui paroît bientôt l'embryon ou la plantule jointe aux lobes. Cet embryon semble quelquefois détaché des graines, & nageant isolé dans un fluide; d'autres fois on voit qu'il leur est adhérent par une ou plusieurs attaches, §. II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XXXVI.

Ces faits semblent d'abord favorables à l'opinion de ceux qui croient que les embryons des plantes préexistent dans la poussière des

anthères, & qu'ils passent de-là dans les graines, ensorte que les graines sont sans embryons avant la fécondation. Nous avons considéré cette poussière microscopiquement pour y chercher les embryons, ou des êtres analogues, mais cette recherche a été inutile, §. XV; aussi j'ai étudié la nature d'un autre côté, en éloignant des ovaires la poussière fécondante; cet expédient sembloit devoir dévoiler ce secret: j'ai fait des expériences sur les plantes hermaphrodites, sur celles qui portent séparément dans le même individu des fleurs mâles & des fleurs femelles, & sur celles qui ont des individus mâles & des individus femelles; à l'égard des premiers, j'ai coupé les anthères avant la maturité des poussières; à l'égard des secondes, j'ai coupé les fleurs mâles tandis qu'elles étoient vertes; & pour les troisièmes, j'ai isolé les individus femelles. Dans les plantes hermaphrodites, la privation des poussières n'a point empêché l'embryon de paroître dans les graines, quoique ces graines ne germèrent point en terre; la même privation des poussières dans quelques plantes à fleurs mâles & à fleurs femelles sur le même individu n'a point empêché les embryons de paroître, ni les graines de germer, quand on les a mises en terre.

Il en est de même pour diverses plantes à individus femelles; mais dans d'autres plantes semblables, la privation des poussières empêche les graines de germer lorsqu'on les met en terre, quoique cela n'empêche point que leurs embryons ne paroissent, §. XVIII, XIX,

XX, XXI, XXII, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI.

La conséquence directe & immédiate de ces résultats saute aux yeux; si les embryons se font appercevoir indépendamment de l'action des poussières, & même si les graines sont fécondées, sans avoir été fécondées par les poussières des étamines, il est évident que leur existence est indépendante de ces poussières; & lorsque ces graines ne germent pas, quand elles n'ont pas été fécondées par les poussières, il faut dire qu'il leur manque la condition nécessaire à ce développement ultérieur, comme les fœtus des animaux ne naissent pas lorsqu'ils n'ont pas été fécondés par la liqueur séminale, quoiqu'ils préexistent dans les ovaires des femelles. Il est tout aussi évident de dire que, puisque les embryons n'appartiennent point à la poussière des étamines, il faut reconnoitre qu'ils appartiennent aux ovaires qui sont leurs sièges naturels.

Quelques Naturalistes de réputation ont cru que l'embryon des plantes étoit le résultat de deux principes, l'un dépendant de la poussière des étamines, l'autre de celle des pistils: mais mes observations, qui démontrent que l'existence des embryons n'est pas dépendante des poussières, démontrent aussi la fausseté de cette opinion.

XXXVIII.

Mais l'embryon, que nous avons démontré appartenir entiérement aux ovaires, peut leur appartenir de deux manières; ou en se for-

mant au-dedans d'eux par la matiére que fournit la plante mère, ou en y préexiſtant. Quelle eſt la vraie manière entre ces deux-là? Un Epigénéſiſte, M. le COMTE DE BUFFON, par exemple, accoutumé de voir la nature ſous un angle proportionné à ſes idées favorites, ſaiſiroit vraiſemblablement avec empreſſement la première manière, après avoir obſervé les phénomènes que j'ai décrits. L'embryon qui ne paroiſſoit pas d'abord dans les cavités des graines; qui y paroît enſuite ſous la forme d'un point de matière gélatineuſe & informe, nageant dans une liqueur ſans laiſſer voir long-tems la plus petite liaiſon avec les graines; qui croît peu-à-peu dans cette liqueur, qui d'informe qu'il étoit devient corps organiſé: ce ſeroient là des argumens ſuffiſamment ſéduiſans pour faire croire à ce fameux Naturaliſte que l'embryon ſe forme dans la graine, & vraiſemblablement qu'il eſt formé par la liqueur dans laquelle il nage. Mais voulant faire uſage d'une logique rigoureuſe, qui écarte la prévention, je trouve ces argumens inſuffiſans, 1°. on comprend comment une liqueur, ou quelque autre matière non-organiſée, peut nourrir un corps organiſé, & l'on obſerve tous les jours ce fait dans les hommes, les animaux & les plantes: mais on ne comprend pas aiſément comment un corps non-organiſé & informe, ſolide ou fluide, peut par les ſeules loix méchaniques s'organiſer; auſſi l'éloquence & l'adreſſe ne perſuaderont jamais qu'un animal & un végétal, ceux-là même qui paroiſſent les

moins parfaits, les moins organisés, soient produits par un assemblage méchanique de parties. 2°. Quoique l'embryon ne paroisse pas d'abord organisé; ce n'est pas une preuve qu'il ne le soit pas; le Poulet, dans les premières heures de l'incubation, ne paroît pas organisé : cependant c'est une chose indubitable qu'il a dans ce moment une organisation entière, puisqu'il est prouvé qu'il préexiste à la fécondation. Cette préexistence démontrée par Haller dans le Poulet, je l'ai démontrée dans les Grenouilles, les Salamandres & les Crapauds; il est donc évident que ces amphibies sont organisés avant d'être fécondés. Cependant, cette organisation n'est pas manifeste, les apparences feroient regarder ces corps comme des êtres informes; ils n'offrent au moins que de petites sphères, formées par une écorce ou une peau remplie d'une matière à demi-fluide. Cette structure, inorganisée en apparence, continue à se faire voir quelque tems après la fécondation; les embryons dans les plantes peuvent donc être organisés sans le paroître, & quoiqu'elle ne paroisse pas, j'ai de fortes preuves de son existence. Si l'on ouvre les graines lorsqu'on commence à voir au milieu de la liqueur le point gélatineux de matière, & qu'on l'observe, rien n'y annonce alors l'apparence d'un être organisé : on n'y voit ni lobes, ni plantule; mais une particule purement muqueuse. Cependant si, avant d'ouvrir ces graines, je leur faisois subir une légère ébullition, plus d'une fois j'ai vu ce point sous

une autre apparence, il n'étoit seulement pas gélatineux: si, avec la pointe d'une aiguille trés-fine, je cherchois à le tourmenter, quelquefois il se partageoit en deux très-petites tranches, entre lesquelles se cachoit & s'enracinoit un petit atôme pointu, & l'on s'appercevoit bientôt que ce petit atôme étoit la plantule, & les deux petites tranches les lobes; & on le jugeoit encore mieux si on cherchoit à le voir avec une très-forte lentille, après l'avoir vu avec une lentille moins forte. Ainsi donc, ce point de matière étoit organisé quand nous croyons qu'il ne l'est pas, & le feu a servi plus d'une fois à démontrer une organisation qu'on ne soupçonnoit pas: on sait que les vers des insectes volans, après s'être nourris de chairs corrompues & avoir acquis un grand accroissement, se changent en une boule alongée, où la mouche se prépare & se développe; mais si l'on ouvre ces boules alongées au bout de quelques jours, loin d'y trouver les apparences d'une mouche, on n'y apperçoit que celles d'une bouillie, qui ne paroît pas avoir rien d'organisé; le spectacle change quand on a fait bouillir ces boules pendant quelque tems; vers le troisième jour on distingue les petites jambes, & vers le quatrième les petites aîles, ensuite on observe la trompe, puis la tête; enfin toute la figure de l'animal, comme RÉAUMUR l'a observé le premier, & mille autres après lui.

Le secours du feu m'a enseigné une autre vérité importante; c'est la découverte que j'ai

faite par l'ébullition, du point de matière, ou de l'embryon, quelques jours avant qu'il paroiſſe. Je ne l'ai pas vu ſeulement dans les graines qui ſe rempliſſent de la liqueur où nage l'embryon, mais dans d'autres où cette liqueur ſe durcit; je pris dans les mêmes ovaires pluſieurs graines, j'en fis bouillir quelques-unes pendant peu d'inſtans, & d'autres non; dans celles qui ne furent pas bouillies je ne pouvois diſtinguer l'embryon, mais je le diſtinguois bien dans celles qui avoient ſupporté l'ébullition, parce que l'eau bouillie avoit raffermi & rendu opaque cette particule qui renferme l'embryon; & l'on ne peut l'appercevoir dans les graines non-bouillies, parce qu'elles ſont fluides & tranſparentes.

XXXIX.

Enfin l'on objecte que, puiſque l'embryon eſt iſolé dans les graines, on pourroit croire qu'il n'a aucune rélation de dépendance avec elles, & qu'il eſt ſeulement un réſultat de la liqueur dans laquelle il nage: il eſt vrai que l'embryon m'a paru quelquefois nager librement dans ce fluide ſans laiſſer appercevoir aucun lien qui l'unît aux graines, mais j'ai vu auſſi clairement ces liens. On le voit nettement dans la Fève vulgaire, dans le Raifort, dans l'*Hibiſcus Syriacus*; je veux parler d'une toile mucilagineuſe, qui, en s'inſinuant au travers des deux lobes par un côté, va s'implanter dans la plantule, & qui, en ſortant des lobes par l'autre, s'attache aux parties internes de la graine, §. VI, VIII, XIX. Cette toile eſt très-probablement

un aggrégat de petits vaisseaux destinés, comme le cordon ombilical dans les animaux, à fournir la nourriture à la plantule & aux lobes: cette nourriture peut être, ou le liquide qui est dans la cavité des graines, qui se filtre & se perfectionne dans de petits vases, ou la substance elle-même des graines, aux dépens de laquelle la plantule & les lobes croissent; au moins l'on voit qu'à mesure que ces derniers grossissent, la substance intérieure de la graine se détruit & se réduit à une simple peau: mais, outre cette communication sensible de cette toile avec l'embryon & la graine, j'ai trouvé plus d'une fois l'embryon lié avec la graine par d'autres parties, comme dans le Genet, les Pois, les Haricots, les Pois chiches, §. IV, VII, IX. Mais si quelquefois je n'ai trouvé aucun ligament entre l'embryon & la graine, cela ne veut pas dire qu'il n'y en a point, mais plutôt qu'à cause de son extrême petitesse, ou de sa transparence, on ne peut pas le distinguer, de sorte que, de même que les embryons, dans lesquels ce ligament est visible, se développent au milieu de la cavité des graines, & croissent invariablement comme ceux dans lesquels ce ligament ne s'apperçoit pas, pareillement nous sommes fondés à croire qu'il existe dans ceux-ci de même que dans ceux où nous l'avons démontré. La petitesse, & sur-tout la transparence de ces ligamens, peut les dérober à l'œil; mais, outre la preuve que nous en avons dans les embryons qui n'ont pas subi l'action du feu, §. XXXVIII: nous en avons un exemple frappant dans les

Tétards du Crapaud puant terrestre, pendant qu'ils nagent dans la liqueur de l'amnios, quoiqu'ils soient fournis du cordon ombilical; cependant leur transparence empêche de les distinguer.

On ne peut donc croire que l'embryon soit méchaniquement produit dans les ovaires de la plante; & comme il a été démontré qu'il est indépendant de la poussière des mâles, il faut nécessairement conclure qu'il préexiste dans les ovaires; & nous avons une autre preuve très-forte de cette préexistence, dans la communication physique de l'embryon avec la graine, par le moyen de ses ligamens, que j'ai découverts; car il est évident que la graine & l'embryon ne doivent faire qu'un tout organique. Puis donc que les graines préexistent dans les ovaires, comme je l'ai fait voir, & qu'elles y préexistent long-tems avant l'épanouissement des fleurs, je ne comprends pas pourquoi on n'assureroit pas aussi la préexistence des embryons.

X L.

Le célèbre Muller, Gentilhomme Danois, fit à Genève, il y a plusieurs années, sous les yeux de M. Charles Bonnet, une observation fort analogue à celle dont je parle dans cet écrit. Il fit voir les petites graines des Pois disposées en file dans les siliques avant l'épanouissement des fleurs; & par conséquent avant l'action des poussières pour les féconder; mais il ne pensa pas à pousser cette observation, en observant l'intérieur de ces petites graines & à suivre leur développement. M. Bonnet sentit l'importance de ce fait: il réfléchit sur ces

graines ; il y vit des corps organisés qui étoient en petit ce qu'ils seroient en grand ; que toutes leurs parties formoient des touts organiques, comme toutes les parties d'un œuf, avant la fécondation, forment la même union organique. Il jugea avec fondement que, dans les petites graines des Pois, démontrées par le Naturaliste Danois, on trouveroit la plantule avec ses lobes, comme on trouve dans l'œuf l'embryon & ses enveloppes. Il se crut suffisamment autorisé pour en conclure que, comme les graines des Pois préexistent à l'épanouissement des fleurs, & par conséquent à l'action des poussières fécondantes, de même l'embryon & les lobes y préexistoient pareillement (1). Cette conséquence est à-peu-près la même que celle que j'ai tirée de mes nombreuses observations, §. XXXIX.

On me demandera peut-être si, après avoir prouvé la préexistence des embryons dans mes plantes à leur fécondation ou à leur épanouissement ; j'ai pensé rendre visibles ces embryons avant l'épanouissement ? mais je puis répondre que j'ai fait inutilement cette expérience. Ayant pris ces petites graines hors des fleurs formées, je les ai anatomisées sous de fortes lentilles, mais je n'ai rien découvert de plus qu'avec des lentilles plus foibles ; je ne voyois qu'une substance similaire & gélatineuse, doutant si l'embryon s'échappoit aux regards à cause de sa petitesse, ou à cause de sa transparence, puis-

(1) Palingénésie, T. I, p. 420 & 421.

que cette gelée me paroissoit transparente ; je fis bouillir un peu ces petites graines, j'en mis d'autres dans l'esprit de vin ; la gelée s'affermit dans les deux cas, mais l'embryon n'en devint pas plus ramarquable. Les infusions colorées servent avantageusement les Physicieus pour faire remarquer quelques organes des plantes. M. Bonnet a découvert par ce moyen les petits vaisseaux qui serpentent dans les lobes, & qui partent de l'embryon (1) : je laissai donc ces petites graines plus ou moins long-tems dans ces infusions; elles y prenoient leurs couleurs extérieurement, mais je n'appercevois pas la trace des embryons ; & comme je ne pus les appercevoir, je n'apperçus pas mieux les lobes, & je ne fus pas plus heureux pour les petites graines des fleurs formées, que pour celles des fleurs épanouies. Il en fut de même quand la cavité s'étoit formée dans les petites graines après la chûte des fleurs; seulement l'esprit-de-vin, en coagulant la liqueur de leur cavité, raffermit la plantule & la rendit visible cinq ou six jours plutôt qu'elle ne l'auroit été, comme je pus en juger en les comparant avec des graines du même âge, laissées sur la plante, qui ne laisèrent voir la plantule que plus tard. Ceci confirme la vérité établie, que les embryons ne s'engendrent pas dans les petites graines, mais qu'ils s'y développent seulement, comme je l'ai fait voir §. XXXVIII, XXXIX; on voit ainsi en même tems la grande difficulté

(1) Recherches sur l'usage des feuilles.

& presque l'impossibilité de découvrir la plantule avant l'épanouissement des fleurs. Quand l'esprit-de-vin me le fit voir, c'étoit un très-petit atôme de matière, quoiqu'il y eut quinze jours que la fleur fut épanouie. Cependant on ne peut douter que dans cet intervalle la plantule n'eut passé par les degrés nuancés d'accroissement, qui sont les plus grands dans les commencemens. Combien donc devoit-elle être immensément petite avant l'épanouissement de la fleur ; & comment peut-on espérer de la distinguer, puisqu'elle est alors si prodigieusement petite ?

X L I.

L'illustre HALLER a montré le premier que dans les oiseaux le fœtus préexistoit à la fécondation : j'ai découvert la même vérité en divers genres d'amphibies ; &, fondé sur ces faits, j'ai cru qu'on pouvoit conclure que cette préexistence des fœtus, observée dans ces animaux, a vraisemblablement lieu dans les autres. Ce qu'on trouve dans plusieurs animaux se voit de même en différentes espèces de plantes, où les embryons préexistent à l'épanouissement des fleurs. Je puis donc tirer une conséquence semblable pour les autres plantes ; mais je voudrois bien dévoiler sur ce point capital mon opinion. Je n'ose pas affirmer que les embryons de toutes les plantes préexistent dans les ovaires à l'épanouissement des fleurs ; mon jugement feroit trop précipité, puisque mille exemples nous apprennent combien la nature varie ses opérations, quoiqu'elles aient le même but pour objet ; je dis

ſeulement que, juſqu'à-ce que nous ayons des argumens qui démontrent le contraire, nous avons le droit de perſiſter dans cette opinion ; or cette préexiſtence univerſelle dans les animaux, auſſi bien que dans les plantes, forme un nouveau trait très lumineux d'analogie entre ceux qu'il faut ajouter à tous ceux qui ſont connus, & augmente beaucoup le ſoupçon qu'on a que ces deux grands peuples d'êtres organiſés forment peut-être une ſeule grande famille.

X L I I.

Le Baſilic & la Mercuriale ſont deux plantes qui prouvent avec tant d'autres la néceſſité des pouſſières pour la fécondation ; la ſeconde ſur-tout mérite la réflexion du Philoſophe. Quelques pieds de Mercuriale femelle, peu éloignés du mâle, reſtent ſtériles ; la petite quantité de ces pouſſières l'empêche de ſe répandre au loin dans l'athmoſphère, §. XXXIII, XXXVI ; mais ſi l'on en approche les mâles, elles commencent alors à produire des graines fécondes, §. XXXIV. Si le voiſinage eſt plus près, ſi les plantes mâles & femelles ſont en contact, alors toutes les graines ſont bonnes, §. XXXV. Eloigne-t-on les plantes mâles, les plantes femelles redeviennent ſtériles, §. XXXVI. Cette expérience eſt tout-à-fait conſonante avec celle de Bernard de Jussieu & de du Hamel, qui, voyant un Thérébinte femelle, planté dans un jardin de Paris, fleuriſſant chaque année ſans donner du fruit, parce qu'il manquoit d'une plante mâle pour le féconder,

conder, pensèrent de lui en donner une, ce qu'ils firent, & la Thérébinthe femelle donna des fruits & des graines fécondes, mais elle redevint ſtérile l'année ſuivante, parce que le Thérébinte mâle, qui étoit dans un vaſe, fut rapporté à ſa place (1).

XLIII.

L'EXPÉRIENCE célèbre & heureuſe faite par GLEDITSCH ſur la Palme, nommée par LINNEUS *Chamairops*, eſt connue : cette Palme, qui ſe trouvoit dans le jardin royal de Berlin, ne donnoit point de fruits, quoiqu'elle eût quatre-vingts ans. Ce Naturaliſte pénétrant jugea que cela provenoit de ce qu'il n'y avoit point de Palmiers mâles dans le jardin, & ne pouvant pas y en faire porter un, il ſe procura les pouſſières d'un Palmier mâle de cette eſpèce, & il en poudra les fleurs de ſon Palmier femelle, qui donnèrent dans le tems des Dattes; les graines, ſemées en terre, germèrent & donnèrent naiſſance à de petits Palmiers, tandis que les autres fleurs, qui n'avoient pas éprouvé l'effet des pouſſières, laiſsèrent couler leur fruit; dans le petit nombre de celles qui nouèrent, il n'y eut point de noyaux, & il n'y en eut point de fécondes (2). Cependant la pouſſière employée n'étoit pas fraîche, elle devoit être deſſéchée, puiſqu'elle étoit recueillie depuis neuf jours.

Pendant que j'étudiois la Mercuriale, il ne

(1) Phyſique des arbres, T. I.
(2) Acad. de Berlin, 1767.

me vint point dans l'esprit d'essayer la fécondation artificielle ; mais je n'hésite pas un moment à croire qu'elle n'eût réussi parfaitement comme au Botaniste Prussien ; & comme ces fécondations artificielles sont très-propres à répandre du jour sur la génération des êtres organisés, j'exhorte beaucoup les Botanistes Philosophes à les tenter sur la Mercuriale, qui est une plante si commune, & qui a des rapports avec la Palme. Je souhaiterois d'abord, s'il m'est permis de faire connoître mes idées, que l'on portât ses premiers regards sur les poussières de la Mercuriale, pour découvrir quelle est la partie de cette poussière qui est l'agent de la fécondation. Je le disois §. XV ; cette poussière, dans les plantes, est un composé de vésicules, où l'on a su trouver une liqueur subtile, dans laquelle nagent plusieurs globules : cette observation a produit divers sentimens ; les uns ont cru que les globules étoient les agens de la fécondation ; d'autres ont pensé que c'étoit la liqueur ; d'autres, enfin, ont imaginé que c'étoit une espèce de vapeur prodigieusement subtile, une espèce d'esprit vital qui s'exhale de cette liqueur, & dont elle est le véhicule (1). Quelques expériences délicates pourroient faire connoître la vérité. Quant à l'esprit soupçonné, on pourroit le mettre en expérience en faisant sortir hors des vésicules par le moyen de l'humidité la liqueur qu'elles renferment, la tenir exposée à l'air & chercher à féconder ainsi

(1) ADANSON, familles des plantes, T. I.

les fleurs à piſtils de la Mercuriale. Si la fécondation ne réuſſiſſoit pas par ce moyen, il faudroit conclure qu'il n'en eſt pas l'agent, ou du moins que la partie la plus volatile de cette liqueur n'y joue aucun rôle. Enſuite, ſi la fécondation avoit lieu, malgré cette évaporation, il faudroit voir ſi c'eſt la liqueur ou les globules qui l'opèrent; & par cette ſuppoſition on vérifieroit ſur les plantes ce que j'ai vérifié ſur les animaux; c'eſt-à-dire, que la partie la plus ſubtile de la liqueur ſéminale n'eſt pas la partie prolifique, mais que c'eſt la partie la plus groſſière & la plus ſenſible. Pour ſavoir ſi les globules ou la liqueur ſont ſéparément les cauſes de la fécondation de l'embryon, il faudroit ſéparer les uns des autres, enſuite toucher quelques piſtils avec l'un, & quelques piſtils avec l'autre; cette ſéparation ne ſeroit pas ſi difficile pour des perſonnes exercées dans des expériences délicates.

XLIV.

M. Adanson établit comme un fait que la plus petite particule de pouſſière ſuffit pour la fécondation quand elle tombe ſur le ſtigmate du piſtil. Si les choſes ſe paſſoient ainſi, il en ſeroit de même pour la fécondation des plantes que pour celles des amphibies dont j'ai parlé, qu'une goutte très-petite de ſemence peut féconder: mais le célèbre Académicien ne donne ici qu'une hypothèſe qui ne prouve rien pour cela, ni pour l'influence de l'eſprit vital, fécondateur des plantes, quoiqu'il prétende qu'un eſprit analogue, ſortant du ſperme des ani-

maux, en féconde les embryons, ce que mes expériences ont démontré abſolument faux. Il n'y auroit rien de plus facile que de ſoumettre cette hypothèſe à l'expérience par des fécondations artificielles ſur la Mercuriale; en les variant comme j'ai fait ſur les animaux, il n'eſt pas douteux qu'elles ne fourniſſent de belles connoiſſances.

X L V.

Je trouve une reſſemblance entre la liqueur ſpermatique des animaux & celle des plantes, qui me ſemble frappante ; elles conſervent leur fécondité pendant quelque tems après avoir été tirée de leurs vaiſſeaux naturels. La liqueur ſpermatiqne des Grenouilles & des Crapauds conſerve ſa vertu prolifique pendant quelques jours après ſa ſortie du corps de ces animaux ; de même la pouſſière de la Palme mâle, relativement à la Palme femelle, conſerve ſa vertu fécondante pendant quelques jours, §. XLIII : mais la ſemence des animaux devient ſtérile quand elle a été tirée du corps de ces animaux au bout d'un tems qui n'eſt pas bien long. Dirai-je qu'il arrive la même choſe à la pouſſière après la chûte des fleurs. Voulant conſidérer la cauſe phyſique pour laquelle la liqueur ſéminale des animaux perd ſa fécondité, ſuivant toutes les apparences, il ſembleroit que cette application n'eſt pas bien juſte, la liqueur ſéminale des animaux devient ſtérile quand le tems eſt aſſez long pour lui faire éprouver la putréfaction ; car en la prévenant, elle ne ceſſe pas d'être prolifique. Il paroît qu'on n'a

pas lieu de craindre autant la pourriture pour les poussières, ou plutôt pour cette liqueur très-subtile qui y est cachée. Les analyses, faites par de très-habiles Physiciens, font croire que cette liqueur est huileuse, & qu'elle refuse de se mêler avec l'eau (1) : il paroîtroit donc que, comme les autres huiles, cette liqueur devroit se conserver saine long-tems; & par conséquent, que la vertu prolifique des poussières dure plus long-tems qu'on ne croit, peut-être quelques mois, & même plusieurs années. Cependant, malgré la qualité huileuse de la liqueur des poussières, qui doit la mettre à l'abri de la putréfaction, je pense que sa vertu prolifique ne se conserve pas si long-tems.

Afin que cette liqueur & les globules qui y nagent, & même l'esprit recteur de M. Adanson conservent leur fécondité, il faut que, quand elle agit sur les stigmates des pistils, elle sorte alors des vésicules, ou qu'elle en soit sortie depuis peu de tems; puisque sa communication avec l'air commun, & son exposition à l'injure des météores, en la dispersant, l'altérant, doit lui ôter ses propriétés pour la fécondation; mais cela ne peut arriver que dans les poussières déjà mûres. M. Needam a observé le premier, & son observation a été répétée par d'autres comme par moi, qu'en étudiant avec le microscope la poussière quelconque des étamines lorsqu'elle est mûre, on y trouve toujours des vésicules vuides, d'autres qui sont encore

(1) Gleditsch, Mémoires de l'Ac. de Berlin.

pleines de leur liqueur: mais on la fait sortir en les humectant; alors on voit avec plaisir, au bout de quelques secondes, que lorsque la poussière a été humectée, plusieurs vésicules éclatent comme un éolipyle fortement échauffé par le feu; & pendant l'éclat de ces vésicules, il en sort la liqueur qu'elles renfermoient. Il résulte de-là que le superflu de ces vésicules qui restera après la fécondation, qui communiquera avec l'athmosphère & s'attachera aux corps terrestres, ne tardera pas à éclater & à répandre la liqueur concentrée, soit que les vésicules s'ouvrent d'elles-mêmes, soit que l'humidité contribue à leur éclat, comme, par exemple, celle que les vapeurs de l'air, ou les rosées, ou la pluie leur font éprouver: tout ceci me persuade que la liqueur prolifique des poussières ne doit pas durer long-tems après la fécondation, sur-tout lorsqu'il a plu, comme on le voit, dans plusieurs plantes qui sont stériles lorsqu'elles fleurissent, au moins pendant qu'il pleut, parce que la pluie dissout les vésicules des poussières avant qu'elles touchent le stigmate pour féconder les embryons dans l'ovaire, suivant l'observation de quelques Naturalistes.

Quoi qu'il en soit, il faudroit éprouver dans la Mercuriale & dans d'autres plantes combien de tems les poussières conservent leur vertu prolifique, & cette observation seroit très-intéressante.

XLVI.

On admettoit comme une chose prouvée, que la fécondation avoit lieu dans les plantes

lorſque quelques véſicules ou petits grains de pouſſière, entrés par petits grains dans le piſtil, s'introduiſoient plus ou moins dans la longueur de ce conduit, où, ſerrés par ſes parois étroites, & humectés par le ſuc qui en ſuintoit, ils s'ouvroient & lançoient la vapeur ſpermatique qui pénétroit l'ovaire & y fécondoit les graines : mais cette explication n'a pas eu le bonheur de plaire à M. ADANSON ; il ne nie pourtant pas la préexiſtence de la graine dans l'ovaire ni qu'elle ſoit fécondée par la liqueur des pouſſières, ou, comme il dit, par l'eſprit vital qui l'accompagne ; mais il prétend ſeulement que le conduit dont j'ai parlé n'eſt pas la route de l'eſprit vital pour arriver à la graine, & cela parce que cette route n'eſt pas celle qu'elle ſuit dans pluſieurs plantes, quoiqu'il accorde que dans diverſes plantes ce conduit s'étende depuis les ſtygmates juſques à l'ovaire, comme dans pluſieurs *Liliacées* ; mais il nie que cela ſoit ainſi dans le plus grand nombre des autres plantes dont les piſtils ſont, ſuivant lui, parfaitement fermés : auſſi, pour expliquer la fécondation, il imagine ſon eſprit vital, dont la ſubtilité ne doit pas être inférieure au fluide électrique, qui s'inſinue dans les trachées terminant la ſurface des ſtigmates, qui deſcend au placenta, pénètre les graines & en féconde l'embryon. M. BONNET, dans ſon profond Mémoire intitulé *Idées ſur la fécondation des Plantes* (1), en rapportant le ſentiment de M. ADANSON,

(1) Journal de ROSIER, 1774.

le regarde comme entiérement précaire rélativement à l'hypothèse des Trachées, quoique l'Auteur le présente comme un fait, & il a peine à croire que les pistils soient sans conduits & parfaitement solides : aussi, plein d'ardeur pour la vérité, il exhorte les Philosophes botanistes à faire de nouvelles recherches sur ce sujet. En étudiant la génération des plantes je n'ai jamais étudié la structure intérieure des pistils, quoique j'en aie observé quelques-uns. Pour les suivre fructueusement, je coupois des tranches très-minces de pistils que j'observois perpendiculairement avec la lentille ; par ce moyen je pouvois voir s'ils étoient percés ou non. Je dirai donc que quelques pistils avoient un trou de la cime vers le fond, c'est-à dire du stigmate à l'ovaire, que dans quelqu'autre ce trou ne s'étendoit qu'à la moitié du pistil & même pas si loin, & qu'enfin dans d'autres on ne voyoit aucun trou. Je n'ai fait aucune observation sur le pistil de la Mercuriale : il conviendroit d'en faire, & l'on pourroit alors chercher la valeur de l'hypothèse qui prétend que la fécondation ne réussit pas par l'intromission d'une liqueur subtile fécondante dans le conduit des pistils, mais seulement dans les trachées qui aboutissent à la surface des stigmates. Je voudrois donc qu'avec cette poussière on touchât cette surface sans la laisser entrer dans l'ouverture du stigmate, & que, dans les autres pistils, on tentât l'inverse de l'expérience, en faisant entrer la poussière dans l'ouverture du stigmate, mais en laissant intacte sa surface.

XLVII.

Mais parce que je n'ai découvert aucun conduit dans les pistils, je suis bien éloigné de croire qu'il n'y en ait point, comme M. Adanson, dont j'envie le savoir, sans être curieux de sa logique. J'ai vu, avec plusieurs Naturalistes avant moi, que les vésicules ou les petites graines des poussières varient de grandeur suivant l'espèce des plantes, de manière qu'il y en a qui sont assez grands pour être perceptibles au microscope, tandis que d'autres ne sauroient l'être qu'avec une très-grande peine à cause de leur petitesse ; & je vis facilement qu'il y en a de si petits qu'on ne sauroit les distinguer. En supposant que le conduit des pistils soit le véhicule de la fécondation, son calibre sera proportionnel aux petites graines, ce conduit sera grand quand ceux-ci seront grands, & quand les petits grains deviendront invisibles, les conduits le deviendront pareillement, alors on ne pourra les distinguer, quoiqu'ils existent. Pour rendre cette réflexion vraie, il faudroit voir si, lorsque les pistils se montrent à l'œil dans les plantes sans conduits, leurs grains sont invisibles. Mais quand ces petits grains seroient encore sensibles, & que les pistils correspondans paroîtroient sans conduits, il ne faudroit pas en conclure qu'il n'y en a point ; on pourroit les examiner dans un tems où ils ne seroient pas encore ouverts, ou bien où ils seroient fermés. Je veux éclaircir cette proposition. Le célèbre Linnée, dans sa Dissertation, intitulée *Sponsalia plantarum*, qui est la meilleure

de toutes celles qu'on lit dans ses *Amœnitates Academicæ*, entre les différens signes qu'il donne pour montrer que la femelle des plantes recherche le mâle, raconte qu'elle tient ouvert vers lui le stigmate du pistil, & qu'elle le ferme aussi-tôt qu'elle en est rassassiée. GRATIOLA, ce sont ces paroles, *astro venereo agitata pistillum stigmate hiat rapacis instar draconis nil nisi masculinum pulverem affectans, at satiata rictum claudit* : il se sert des mêmes expressions pour d'autres plantes. Le Lecteur m'a déjà entendu. Je veux dire qu'il pourroit arriver qu'en ne prenant pas le tems précis de l'amour de la plante, la petite bouche du stigmate ou fût fermée, ou ne fût pas encore ouverte, & qu'on jugeât ainsi faussement que ces pistils sont sans ouvertures. On voit cela dans les animaux, & sur-tout dans divers amphibies, comme les Crapauds, les Grenouilles, les Salamandres, dont les femelles, dans le tems de leurs amours, ont les canaux des œufs fort ouverts, quoiqu'ils soient tellement fermés dans les autres momens de leur vie, qu'on peut à peine y introduire un petit filet. Si l'on me demande quel est le vrai tems des amours des plantes pour y chercher alors les conduits des pistils, je répondrai, avec le célèbre GLÉDITSCH, que c'est lorsque les délicates *verrues*, qui bordent le stigmate, sont légérement couvertes d'une humidité analogue à celle qui transsude des vésicules des poussières ; c'est alors précisément le tems de la fécondation.

XLVIII.

J'ai dit plus haut qu'au lieu de toucher avec la poussière de la Mercuriale l'ouverture du stigmate, on pouvoit seulement toucher sa surface, §. XLVI ; mais je voudrois encore qu'on touchât d'autres parties, pour voir si cela ne réussiroit pas, comme par exemple la surface du stile ; on pourroit aussi tenter la fécondation par les feuilles, sur-tout par les pétales de la Mercuriale femelle, & par les racines, comme M. Bonnet l'a pensé & me l'avoit communiqué, afin que je l'effectuasse, ce que mes autres études ne m'ont pas permis de faire.

XLIX.

Mais finissons les réflexions sur la Mercuriale, & passons à celles que présentent les autres plantes. La Mercuriale & le Basilic ont fait voir la nécessité des poussières pour la fécondation. La Courge à écu, le Melon d'eau, le Chanvre, les Epinards nous présentent un phénomène tout opposé ; elles produisent des graines fécondes sans l'influence de la poussière des mâles, & pour m'assurer de ce fait, j'ai employé les précautions les plus recherchées, & j'ai eu les preuves les plus décisives. La Courge à écu a porté des fruits dans un lieu où, à la distance de plusieurs milles, il n'y avoit pas de plantes de cette espèce, ni d'autres analogues. Toutes les fleurs mâles ont été détruites au moment où elles paroissoient, §. XX, XXI. J'ai employé ces deux précautions pour le Melon d'eau; mais pour augmenter la sûreté, j'y ai joint une précaution, c'est

d'ôter tout accès à l'air intérieur dans le lieu où étoient les fleurs femelles, pendant tout le tems nécessaire pour la fécondation, en plaçant les fleurs & le rameau qui les portoit dans une bouteille de verre, §. XXII. J'ai eu diverses attentions pour les Chanvres; j'ai enfermé quelques individus femelles dans une chambre trois semaines avant la floraison, & je les y ai tenues enfermées pendant le tems de la maturité des graines; j'ai même gardé pendant ce tems quelqnes rameaux de ces individus enfermés dans des bouteilles de verre pendant tout ce tems. Enfin, j'ai fait fleurir quelques pieds de Chanvres femelles un mois & demi avant la floraison des Chanvres de la campagne; & je me suis constamment assuré qu'aucune fleur mâle n'avoit passé sur ces Chanvres femelles, §. XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX. J'ai pris les mêmes précautions pour les Epinards; j'ai tenu quelques individus femelles dans un jardin où il n'y avoit point de mâle. Secondement, je les ai gardés dans le tems des fleurs à pistils, couverts par un vase de verre; troisiémement, je les ai fait fleurir long-tems avant qu'il parût des fleurs à étamines dans les jardins & les campagnes: enfin, je me suis assuré qu'il n'y avoit jamais eu de fleurs mâles sur ces Epinards femelles, §. XXX, XXXI, XXXII. Une circonstance qu'il ne faut pas omettre pour le Chanvre, c'est que les Chanvres enfermés dans la chambre ont donné moins de graines que les autres qui ont cru dans la campagne, & elles ont été plus petites; ce double défaut a

été plus ſenſible dans les rameaux enfermés dans les bouteilles, §. XXVII, XXVIII. Eſt-ce parce que la pouſſière a manqué? Je ne puis le croire, la clôture de la chambre, & ſur tout celles des bouteilles, peut y avoir contribué en empêchant les plantes de ſe perfectionner, comme elles auroient dû, & par conſéquent, de former des graines vigoureuſes, comme dans la campagne, où elles ont joui de l'air libre & de l'influence immédiate de la lumière: ce qui me paroît d'autant plus vrai que les Chanvres, qui fleurirent un mois & demi avant les autres, quoiqu'ils euſſent été privés de pouſſière, produiſirent cependant des graines également nombreuſes, groſſes & fécondes que celles de la campagne; il eſt vrai qu'ils avoient été toujours expoſés à l'air & au ſoleil, §. XXIX. Il réſulte donc de ces obſervations ſur le Chanvre, les Courges, les Epinards, confrontées avec celles qui ont été faites ſur le Baſilic, la Mercuriale, les Palmes, les Thérébinthes, &c. qu'il y a un très-grand nombre de plantes qui ont beſoin des pouſſières des mâles pour être fécondées, mais qu'il y en a qui ſont fécondées ſans ces pouſſières: & ſi nous ne connoiſſons encore qu'un très-petit nombre de ces dernières plantes, il ne faut pas douter qu'elles ne deviennent plus nombreuſes en raiſon du nombre des obſervateurs, de leurs talens, & de leurs ſagacité, pour s'appliquer à cette branche de la phyſique végétale.

L.

Mais en établiſſant qu'il y a des plantes qui

ſont fécondées ſans pouſſière mâle, j'attaque les Botaniſtes modernes & les Phyſiciens qui m'oppoſent CÉSALPIN & tous ceux qui l'ont ſuivi, avec tous les Naturaliſtes les plus célèbres, GREW, RAY, CAMERARIUS, MORLAND, GEOFFROY, VAILLANT, JUSSIEU, DU HAMEL, ADANSON, BONNET, qui ont admis le double ſexe dans les plantes & leur concour pour la fécondation. Ils me mettent ſous les yeux le prince des Botaniſtes modernes, qui a employé une Diſſertation pour célébrer les amours des plantes, pour décrire leurs parties ſexuelles, & qui établit tout ſon *Syſtême de la Nature* ſur cette baſe comme ſur une baſe inébranlable. Il définit auſſi les fleurs *les organes de la génération des plantes qui ſervent à la fécondation des graines*. Il fait voir que la pouſſière des étamines ſe répand, que le ſtigmate des piſtils en reçoit les influences, que la poſition des piſtils eſt toujours telle qu'ils peuvent facilement recevoir la pouſſière: en un mot, je me rappelle qu'il a prouvé lumineuſement la néceſſité des piſtils & des étamines pour la fécondation; car, en coupant les étamines ou les piſtils des fleurs hermaphrodites avant qu'elles ſoient épanouies, il fait voir qu'il n'y a point de fructification, & qu'il arrive la même choſe quand les étamines ſe changent en piſtils ou quand les piſtils s'élargiſſent en petites feuilles. Enfin, ils joignent, pour la confirmation de tout cela, les différentes fécondations artificielles obtenues ſur différentes plantes par le moyen des pouſſières; d'où il ſemble ne reſter aucun doute

que l'action de la poussière fécondante pour la fécondation des plantes ne soit une loi générale de la Nature.

L I.

Je connoissois toutes ces raisons, j'avois pesé leur force quand je faisois mes expériences : je savois, de plus, que quelques-unes étoient autant d'oppositions à celles du Pline du Nord, entr'autres à celle-ci : *Cannabem flores masculos tantùm ferentem, si antè divelles rustica quàm cannabis seminifera flores pistilliferos non aperuerit, nullam aut sanè exiguam portabit seminum copiam* (1). Je connoissois de même le sentiment de M. Du Hamel, développé dans sa Physique des arbres ; *il a eté observé qu'un pied isolé d'Epinards ne produit que très-peu de graines capables de germer.* Aussi, la premiere fois que je lus l'opinion de cet écrivain, je la crus ; je n'avois aucune raison pour en douter ; je l'adoptai même dans une note à la *Contemplation de la Nature*, imprimée pour la premiere fois à Modène en 1770.

Ces autorités me rendirent plus attentif & plus précautionné dans mes expériences ; mais cela ne m'a point empêché d'embrasser un sentiment contraire, & de combattre des autorités aussi respectables ; d'ailleurs, il ma paru que Linneus n'avoit fait aucune expérience sur le Chanvre, & qu'il avoit seulement adopté l'opinion vulgaire, lorsqu'il avoit dit qu'en arrachant les Chanvres mâles avant la floraison

(1) *Sponf. Plant.*

des femelles, cette dernière ne produit que très-peu ou point de graines : mais cette opinion est anéantie par l'heureuse fécondité de tous les pieds de Chanvres femelles, que j'ai élévés parfaitement séparés des mâles, dont ils ne pouvoient recevoir l'influence. La pratique du pays de Reggio & de Modène combat de même LINNEUS, puisqu'ils arrachent les pieds mâles dans le tems que les femelles végétent encore pendant plusieurs semaines, & produisent encore abondamment des graines fécondes ; je rappelle un fait pareil au paragraphe XXIV. Il faut encore confronter mes observations sur le Chanvre & leurs détails avec ce que dit le Professeur d'Upsal sur ce sujet, & se décider ensuite ; j'applique cette réponse à DU HAMEL pour les Epinards. Si la stérilité de cette plante, isolée & séparée des mâles, eût été le résultat des expériences entreprises par ce Physicien illustre, j'aurois examiné ces expériences pour leur rendre la justice qu'elles méritent ; mais il rapporte ce qu'on croit, & cette opinion est démentie par les faits que j'ai rapportés.

On voit clairement à présent que la disposition du pistil pour recevoir la poussière des étamines, n'est pas une preuve directe pour le concours des sexes, mais seulement des raisons de convenance plus propres à entraîner un assentiment qu'à le forcer, pour parler avec BACON.

L I I.

QUANT à l'argument tiré de la fructification, qui ne s'opère plus quand on a coupé les étamines

étamines ou les pistils, je dirai que ces exemples prouvent que les étamines & les pistils sont les organes de la génération, mais qu'ils n'agissent pour la fructification que comme tant d'autres parties de la plante, qui, lorsqu'elles viennent à manquer, nuisent à la fructification sans qu'on ait imaginé qu'elles pussent favoriser la génération. Les faits qui prouvent la nécessité du concours des sexes pour la fructification sont ceux où il n'y a point de fructification quand on éloigne les plantes mâles des plantes femelles : il en sera de même des fécondations artificielles. Mais ces faits, qui sont si peu nombreux en comparaison de l'immense peuple des plantes, ne sont pas suffisans pour généraliser la loi du concours des sexes dans les plantes ; on ne tire pas des conclusions générales quand on n'a que des prémisses particulières. Tout au plus pouvoit-on dire qu'à cause de la grande analogie qu'on observe dans les propriétés des plantes de classes, de genres & d'espèces différentes, il étoit permis de croire que le concours des sexes, qui étoit démontré dans quelques individus, étoit probable dans les autres plantes. Tout comme, parce que j'ai découvert la préexistence des fœtus à la fécondation dans quelques femelles de divers animaux amphibies, & parce que HALLER a fait une observation semblable dans les oiseaux, j'ai cru pouvoir avec fondement conclure qu'il étoit probable que cette préexistence s'étendoit aux autres animaux; & j'ai étendu cette conséquence aux plantes, parce que j'ai observé que les embryons de plusieurs plantes

préexiftoient à leur floraifon, §. XLI. Mais les défenfeurs du concours des fexes dans les plantes ne doivent pas fe prévaloir d'un très-petit nombre de faits, pour faire, comme LINNEUS, une règle générale fans exception ni limites ; car il définit les fleurs *les organes de la génération des plantes, qui fervent à la fécondation des graines* par le moyen des étamines, ou des pouffières des fleurs mâles dont il fait autant de maris. Mais avant de déterminer ainfi le nombre de ces maris, il devoit au moins s'affurer s'ils en rempliffoient véritablement les devoirs. Si ce célèbre Naturalifte avoit moins facrifié à la nomenclature, & s'il avoit eu davantage l'efprit des recherches, il auroit fait une étude plus philofophique & plus approfondie des parties des fleurs, & il auroit pu mieux connoître la force ou la foibleffe de fon fyftême ; mais il vouloit l'élever fur les ruines de celui de TOURNEFORT, ce qui n'a pas été bien avantageux pour la Phyfique botanique.

L I I I.

ENTRE les diverfes chofes que j'écrivois à M. BONNET, le 18 Octobre 1777, fur la génération des plantes, je lui faifois connoître les expériences que j'avois faites & dont j'ai parlé au commencement de la note du paragr. XXV ; & quoique je commençaffe feulement ces recherches, il me paroiffoit sûr que la fécondité des graines dans quelques plantes étoit tout à-fait indépendante de la pouffière des étamines, & je lui faifois remarquer l'efpèce de fophifme des Botaniftes jufques à préfent. Cependant,

quoique je n'eusse fait à mon illustre Ami qu'une esquisse de ces expériences seulement commencées, il me fit la grace de les apprécier & d'en être persuadé, quoiqu'il eût d'abord pensé différemment. Dans sa réponse du 29 Novembre, après avoir exposé toutes les raisons des défenseurs du concours des sexes pour la fructification des plantes, il ajoute ces paroles qui font l'éloge de sa candeur : » Malgré cela, vos belles expé- » riences me prouvent suffisamment que je me » trompois avec tous ces grands Naturalistes que » je vous ai cités. Nous avons tous précipité no- » tre jugement, & tiré une conclusion générale » de prémisses particulières ; nous avons cru né- » cessaire l'intervention des poussières pour la » fécondation, parce que l'on avoit fait des ex- » périences sur différentes espèces de plantes ; & » nous devions nous borner à dire, qu'il sembloit » résulter de ces expériences que, dans ces espè- » ces, l'intervention des poussières étoit nécef- » saire pour la fécondation «.

L I V.

Tel est l'écueil où échouent les esprits systématiques ; ils concluent tous du particulier au général. Ayant trouvé quelques parties communes à un nombre donné de plantes & qui ont un office déterminé, des propriétés déterminées, ils s'imaginent aisément que cela doit s'étendre à toutes les plantes ; alors, sur ces parties qui ont de certaines fonctions, & sur leurs propriétés, ils bâtissent un systême botanique, sans réfléchir qu'afin de donner à ce systême toute la généralité qu'ils lui attribuent, il falloit connoître

toutes les plantes du globe. Mais combien il y en a d'inconnues, combien les inconnues ne sont-elles pas plus nombreuses que les connues. Comment comprendre toute la masse des végétaux sous une règle? Avons-nous dans le monde organique une seule loi qui soit vraiment universelle? N'a-t-on pas été forcé de borner celles qu'on avoit cru générales. M. NECKER, dans sa *Physiologie des Mousses*, relève ce défaut des Auteurs systématiques d'une manière qui caractérise l'Observateur & l'Auteur systématique. *Alterum systematicum, alterum observatorem distinguimus. Ille non nisi quibusdam plantarum speciebus universa stabilit systemata, à particulari ad universale concludit, i. e. omnibus terraquei globi vegetabilibus easdem proprietates ac iis quò experimenta explorata sunt tribuit. Observator omnia theoretica rejicit systemata solis observationibus nec non experimentis innixus naturam scrutans. Perfectio Botanices ab individuorum singulorum inter se affinium eorumque identicorum characterum notitiâ essentialiter pendet. Eâ proportione notitia hæc acquiritur quâ Observatorum numerus qui valdè exiguus augebitur, systematicorumque cumulus minuetur. Certum indubitatumque est quòd systematicum ingenium præcipua causa sit, cur de modico profectu Botanices dolemus; systemata botanica cum tempore exolescunt, quia naturâ ac experientiâ potissimùm non nituntur.*

L V.

LA méthode de la Nature dans les plantes, par laquelle les unes ont besoin de poussières

pour se multiplier, tandis que les autres n'en ont aucun besoin, est conforme à ce qu'on observe tous les jours dans les animaux. Plusieurs animaux ne peuvent se multiplier sans l'accouplement ou concours de la liqueur à laquelle est attaché l'immortalité de l'espèce, comme on le voit dans les hommes, les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons, les reptiles, les insectes; mais un grand nombre d'animaux peuvent se multiplier sans ce secours, tels sont les Polypes & avec eux une foule d'animaux qui peuplent le fond des eaux douces, des fossés, des étangs, des marais & même des eaux salées: il faut leur joindre les pucerons des plantes dont le nombre est si grand, & les animalcules des infusions qui se raprochent des polypes & des pucerons dans leur multiplication. J'ai fait voir dans un de mes opuscules de Physique végétale & animale que ces animalcules se multiplioient par une division naturelle de leur corps; qu'ils se partageoient en quatre, en six, en huit; que les uns étoient ovipares, les autres vivipares; qu'ils étoient tous rigoureusement hermaphrodites, comme on l'observe dans quelques plantes qui se multiplient d'elles-mêmes sans l'influence de la poussière fécondante.

L V I.

Mon impartialité ne me permet pas de dissimuler une objection qu'on peut me faire: on pourroit me dire que, pendant que je faisois mes expériences sur la Courge à écu, sur le Melon d'eau, les Epinards & le Chanvre, je pouvois être sûr que les poussières n'avoient eu

aucun effet sur les pistils, mais que cela n'empêchoit pas que les graines n'en eussent été auparavant fécondées, par exemple, quelques années auparavant; & que les graines restoient fécondées par cette fécondation, qu'elles avoient mûri cette année, & que plusieurs autres qui en naîtroient pourroient encore mûrir à cause d'elle.

Cette objection est celle du célèbre TREMBLEY à M. CHARLES BONNET après sa découverte de l'hermaphroditisme des Pucerons. *Qui sait*, disoit ce Naturaliste plein de jugement, *si un accouplement ne sert pas à plusieurs générations* (1). Quoique M. BONNET reconnoisse ce doute pour être gratuit; cependant, comme il sortoit de la bouche d'un si grand Observateur, il s'occupa à répéter ses observations, & il crut ce soupçon détruit par dix générations consécutives de Pucerons, obtenues sans accouplement (2). Quant à mes plantes, j'avouerai ingénuement n'avoir eu que deux générations sans le concours des poussières. La nature de la chose ne me permettoit pas de satisfaire ma curiosité, comme M. BONNET, qui vit dans trois mois ces dix générations, & il m'auroit fallu

[1] BONNET, Corps organisés.

[2] Quoique la découverte de M. BONNET soit publique depuis plusieurs années, & qu'elle n'ait été attaquée par personne, LINNEUS en parlant des pucerons des plantes dans son *Systema naturæ*, ne craint pas de dire dans l'édit. de 1767 : *A copulâ parentum fæcundas nasci filias, neptes, proneptes, abneptes asseverant entomologi.*

dix ans pour en venir à bout sur les plantes (1); mais voici pourtant quelques lumières pour éclairer l'objection : 1°. il n'y a aucun exemple qui apprenne qu'un accouplement ou une fécondation ait servi à plusieurs générations ; car celui des Pucerons est démontré absolument faux ; 2°. on a plusieurs exemples de générations multipliées sans accouplement ou fécondation, comme dans le Polype à bras, dont le corps pousse de petits Polypes, qui se développent & donnent naissance à d'autres Polypes, qui en engendrent d'autres de la même manière ; de sorte qu'on voit attachée sur la même mère une suite de plusieurs générations : & l'on sait que cette Polype mère n'a eu aucun commerce avec d'autres Polypes, parce qu'elle a été attachée très petite du corps d'une autre mère, & tenue dans une parfaite solitude (2). Si donc l'on observe cette suite de générations successives dans les animaux sans l'influence d'aucun principe féminal, pourquoi cela ne pourroit-il pas avoir lieu dans quelques plantes ? ou plutôt pourquoi cela ne devroit-il pas être ainsi ? puisqu'il n'y a aucun fait qui prouve que les générations successives de quelque être organisé soient le résultat ou l'effet d'une fécondation précédente.

L V I I.

Cependant, quoique la multiplicité des faits que j'ai produits me fasse exclure toute

(1) Insectologie.

(2) Trembley, Polypes.

action de la poussière des mâles sur mes plantes, je n'oserai pas nier toute fécondation ; en méditant ce sujet, j'ai pensé quelquefois que les graines de ces plantes seroient peut-être fécondées dans les ovaires par quelque principe séminal, caché dans les pistils ; & ce doute est appuyé sur l'observation que j'ai faite d'une espèce de poussière fort semblable à celle des étamines, sur le stigmate de quelques plantes, qui ne pouvoit pas sûrement être la poussière détachée des anthères : mais j'avoue que je n'ai fait sur elles aucune autre observation ; j'ai été un peu confirmé dans ce doute par la lecture du savant KOLREUTER, qui dit que les propriétés de la poussière séminale des étamines sont semblables à celles que fournissent les stigmates. Ne pourroit-il donc pas arriver que cette poussière des stigmates eut la même influence sur les graines de quelques plantes que celles des étamines. Mais ceci n'est qu'un doute, un soupçon, que je souhaite ardemment qu'un habile Observateur veuille examiner par le moyen des expériences : puisque je parle de stigmate, qui est la partie supérieure du pistil, je souhaiterois de même que cet organe fût mieux approfondi, & qu'on fît les recherches les plus exactes sur l'opinion qu'on a de son imperméabilité dans quelques plantes, comme j'en ai parlé §. XLVI, XLVII. Ces recherches, jointes à celles sur les étamines, dissiperoient bien des nuages ; les fécondations artificielles m'ont servi utilement pour diminuer les ténèbres qui voiloient la

génération des animaux. J'indique donc aux Naturalistes ce moyen pour pénétrer ce mystère dans les plantes.

LVIII.

Mais je voudrois engager encore les Naturalistes à aller plus loin, & à perfectionner davantage la Physique des plantes; les profondes recherches de Grew, Malpighi, Hales, du Hamel, Bonnet, ont bien développé les plantes ligneuses, mais on a presque oublié les plantes herbacées qui nous intéressent si fort, & qui sont si nombreuses: nous en avons tout au plus une nomenclature fondée sur les descriptions des parties extérieures, nécessaires pour la méthode adoptée par leurs Nomenclateurs. Je ne condamne point cette nomenclature, que je crois très-nécessaire; car, enfin, il faut connoître les plantes avant de les étudier (1): je dis seulement que, comme la nomenclature effleure les choses, elle ne sauroit satisfaire la curiosité d'un profond Observateur, ni avancer la Physique des plantes. Les corps naturels ne sont pas des êtres simples, mais

(1) La nomenclature est non-seulement nécessaire comme la Grammaire de l'Histoire naturelle, mais il faut la savoir pour se faire entendre des Naturalistes. Ainsi, en parlant des plantes & des animaux qui ne sont pas les plus communs: on ne peut le faire sans se servir des noms du Systême de la Nature de Linneus. Malgré les défauts de ce livre, on est sûr d'être entendu par-tout. J'ai parlé seulement des animaux & des plantes, parce que, pour les fossiles, on a coutume de se servir de Cronstidt & de Vallerius qui sont les Classiques de ce règne.

ils sont très-composés : on peut les comparer, avec MUSCHEMBROECK, à une horloge formée par différentes roues, enfermées dans une boîte, qui empêche de mesurer leur grandeur, leur action réciproque & l'influence des ressorts; de sorte que, pour en avoir une idée juste, il faut mettre sous les yeux les parties intérieures, & les tirer de leur étui ; alors même il ne suffit pas d'examiner la nature des corps employés, d'admirer leur poli, d'en suivre les apparences extérieures, mais il faut pénétrer tous les détails de leurs effets. Quand les premiers Minéralogistes eurent caractérisé les productions du règne fossile par la diversité des couleurs, la transparence, l'opacité, les surfaces rudes, polies, granuleuses, fibreuses, &c. ils n'avoient fourni que des idées vagues, superficielles, & presque trompeuses; pour les connoître, il falloit que la Chymie analysât ces productions. Ce que la Chymie a fait pour le règne minéral, l'Anatomie l'a fait de même pour le règne animal; & il faut savoir un très-grand gré aux SWAMMERDAM, RHEDI, WALLISNÉRI, RÉAUMUR, LYONNET, D'AUBENTON, & sur-tout pour les insectes à l'immortel MALPIGHI, dont la Dissertation sur le Ver-à-soie est un tissu de découvertes bien supérieur à toutes les nomenclatures des insectes. Je voudrois donc qu'on fît pour les plantes herbacées ce qu'on a fait pour les animaux & les minéraux; leur économie, qui est l'objet le plus grand & le plus important de l'Histoire Naturelle, doit sur-tout intéresser nos recherches. Mais on ne peut

faire cette recherche sans un examen particulier des parties externes & internes de ces plantes (1). Ce genre d'occupations demande un esprit vif, obstiné, fertile, judicieux, attentif, propre à suivre les phénomènes, à les distinguer, ce qu'on trouve rarement dans les Nomenclateurs, qui n'ont besoin que de mémoire; aussi, pendant qu'on abonde en nomenclatures, on est dans l'indigence des observations. Mais aussi, si ce n'est que par ces travaux qu'on peut faire faire de nouveaux pas à la science, on doit préférer beaucoup le génie de ces Naturalistes qui concentrent leur attention sur quelque partie de l'Histoire Naturelle, qui n'est pas éclaircie, à ceux qui ne s'occupent qu'à la nomenclature, & c'est la manière de penser des grands Hommes, qui souhaitent vraiment l'avancement des sciences, qui cherchent à exciter les hommes à le procurer, & qui travaillent eux-mêmes avec un

(1) Ceux qui veulent être utiles au public & aux progrès de l'esprit humain dans des recherches sur les plantes, les animaux & les minéraux, doivent imiter l'exemple d'ERXLEBEN, dont M. KÆSTNER, Président de l'Académie de GOTTINGUE, a fait l'éloge, dans lequel il joint cette réflexion : *Historiam, naturalem quam vocant, judicabat* ERXLEBEN, *animalium, plantarum, fossilium, non catalogum esse sed Physicam. Itaque horum corporum structuram, analysym, proprietates, usus, docuit non neglectis tamen notis quarum ope velut in indices referri possent. Quos indices qui solos memoriæ mandant aut ad evolvendos illos manus habent exercitatas frustrà sibi persuadent librum ipsum Naturæ se tenere.* KÆSTNER *in Elogio* JOANN. CHRIST. ERXLEBEN, *Gotingæ* 1777.

grand ſuccès pour y contribuer : cependant, ces grands Hommes mépriſent trop la nomenclature, qui eſt pourtant la clé des trois règnes; il eſt vrai que les Nomenclateurs peuvent y contribuer en voulant, par une entrepriſe encore moins orgueilleuſe que puérile, enfermer la vaſte nature, comme d'autres Briarées, dans leurs petits & ſecs livrets, & devenir inventeurs de phraſes, ſans découvrir aucuns faits : s'ils employoient leurs talens à étudier la nature, à en exploiter les richeſſes, & à en faire préſent au Public, ils ſeroient sûrement plus utiles à la ſcience qu'ils cultivent, & à la République des Lettres, dont ils veulent être membres. Qu'on ne croie pas cette façon de penſer exagérée, c'eſt celle de M. D'ALEMBERT & de M. BONNET. » Nous ne voulons point reſſembler à cette foule de Naturaliſtes, qu'un Philoſophe moderne a eu tant de raiſons de cenſurer; & qui, occupés ſans ceſſe à diviſer les productions de la Nature en genres & en eſpèces, ont conſumé dans ce travail un tems qu'ils auroient beaucoup mieux employé à l'étude des productions mêmes «. C'eſt ainſi qu'il parle dans ſon Diſcours préliminaire à l'Encyclopédie : ce ſont auſſi les idées de M. BONNET; & je finirai cet Ouvrage par un morceau de la Contemplation de la Nature. » Que devons-nous penſer de ces nomenclatures faſtueuſes, qu'on oſe nous donner pour le ſyſtême de la Nature. Je crois voir un écolier qui entreprend de faire l'Index d'un gros *in-folio*, dont il n'a lu que le titre & les pre-

» mières pages. Et même ces premières pages » du Livre de la Nature les possédons-nous ? » Combien s'y trouve-t-il de passages que nous » n'entendons pas, & dont le sens caché ren- » ferme probablement des vérités intéressantes? » Je ne fais point le procès aux Nomenclateurs; » ils cherchent à mettre de l'ordre dans nos » connoissances : mais je dirai bien qu'un simple » Nomenclateur ne fera jamais de grandes dé- » couvertes. Je dirai bien encore que je fais plus » de cas d'un bon traité sur un seul insecte que » de toute une nomenclature insecto-logique.... » Méditez l'admirable Histoire du Polype, lisez » les beaux Mémoires sur les insectes, & com- » parez l'utilité de ces Chefs-d'œuvres à celle » des Nomenclateurs les plus vantés. Quels sont » ceux de ces Ouvrages que vous aimeriez le » mieux avoir faits, & qui vous paroissent sup- » poser plus de sagacité, de génie, d'invention, » & contribuer davantage au progrès de l'Ana- » tomie & de la Physique ? Il me semble qu'on » devroit être moins empressé à faire le Cata- » logue de nos connoissances qu'à les augmenter. » Amassez plus de matériaux avant que de son- » ger à élever le temple de la Nature. Elle » refuseroit d'y habiter, il ne seroit pas pro- » portionné à sa grandeur. Il ne le seroit qu'à » la petitesse de l'Architecte «.

FIN.

A GENEVE, de l'Imprimerie de BONNANT.

Fig. I.

1 A

2 B C D

3

II.

1 2

III.

1 E

2 3 F

IV.

V.

1 2 3

A B C D

4

VI

1 2 3

5 6 4

VII.

5 6 4

5 6 4

VIII.

A

A

Jogan Sculp.

XV.

Fig. IX.

X.

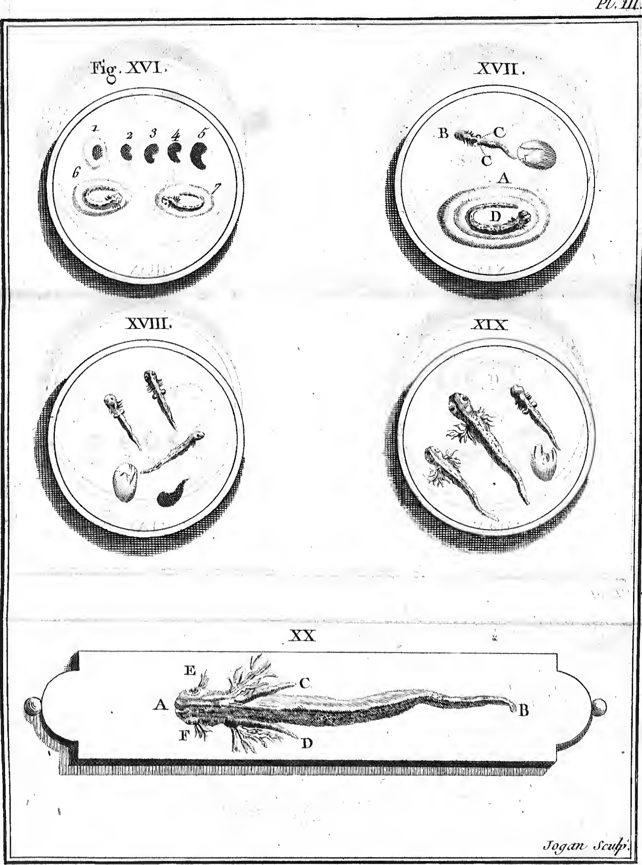
XI.

XIII.

XII.

XIV.

Jogan Sculp.


Pl. III.
Fig. XVI.
1
2
3
4
5
6
7
XVII.
B
C
C
A
D
XVIII.
XIX
XX
E
C
A
B
F
D
Jogan Sculp.